

BUENOS AIRES
Diciembre 31 de 1904 } PUBLICACIÓN QUINCENAL ILUSTRADA } AÑO X° — N°s 207-208

Puerto de Montevideo

(Véase número 199-200)

XV

El proyecto sustitutivo del Sr. Kummer

Modificaciones que propuso el director técnico de las obras — Los muelles poligonales — El muelle de madera en construcción.

MODIFICACIONES PROPUESTAS POR EL SEÑOR KUMMER — Muchas son las modificaciones que propuso el director técnico al proyecto Guérard, algunas realmente nimias. Me ocuparé solamente de las que tienen alguna importancia.

Esas modificaciones figuran en un plano publicado por el Ministerio de Fomento á principios de 1903, y fueron aprobadas por el Gobierno, sin consultar ni al autor del proyecto señor Guérard, ni al Departamento de Ingenieros.

Este procedimiento tan irregular, justo es decirlo, fué modificado por el actual Gobierno, que empezó por revocar la aprobación de las modificaciones que hizo el señor Kummer, disponiendo que fuesen estudiadas por el señor Guérard y por el Departamento de Ingenieros que, para el efecto, fué integrado con el señor Luiggi, el distinguido técnico que tiene á su cargo la dirección de las obras del Puerto Belgrano.

Sustancialmente, las modificaciones que había propuesto el señor Kummer, consistían:

1° En oblicuar el dique exterior Oeste 5° hácia el O., haciéndolo avanzar 300 m. hácia el Sud; de este modo, la boca exterior del puerto quedaría orientada directamente al S. 22° E.; el objeto de esta modificación era abrigar la entrada contra las olas de los pamperos y hacer posible que los grandes buques recorrieran en el antepuerto una trayectoria de 800 m. de radio, para entrar al puerto comercial con un alineamiento recto no menor de 200 m.

2° Transportar el muelle A, paralelamente, 60 m. hácia el Este (hácia el interior del puerto) y 100 m. en el mismo sentido el muelle B. No conozco los fundamentos de esta modificación, á menos que sea una razón de estética: la de hacer de igual longitud las dársenas.

3° Cambiar la forma de ambos muelles, transformando de rectangular en poligonal el costado Este de cada uno de ellos.

Esta modificación, cuyos inconvenientes pondré de manifiesto más adelante, tenía por único objeto poder instalar las vías férreas de los muelles con radios no inferiores á 150 m.

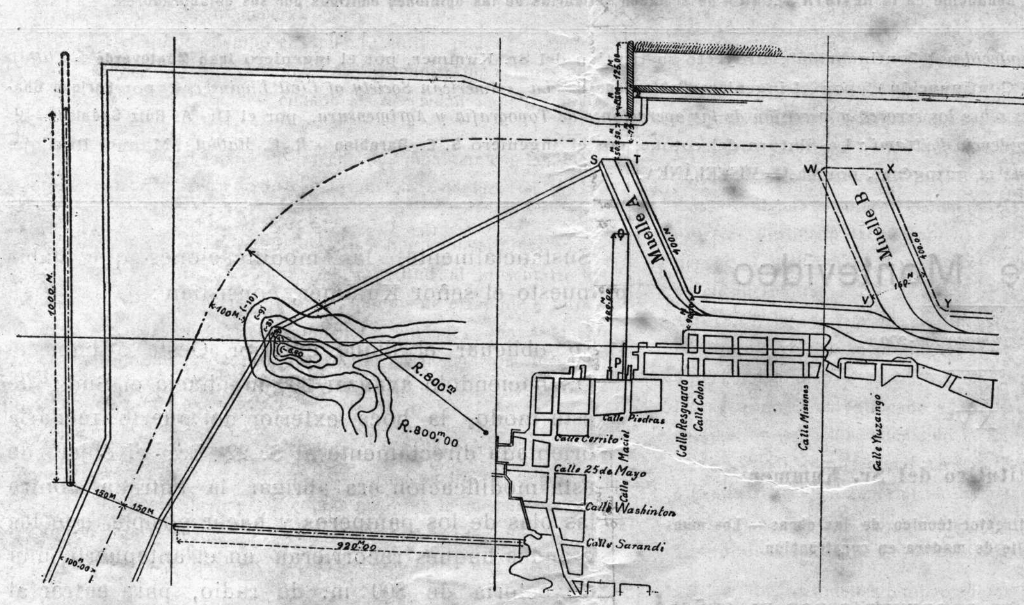
La primera de las modificaciones, es decir, la relativa á la boca y canal de entrada al puerto, fué aceptada con poca variación por el señor Guérard y

por el departamento de Ingenieros, decretando el Gobierno en consecuencia :

1° Que el eje del canal interior se establezca á 100 m. al O. de la curva de nivel que corresponde á los 10 m. de profundidad en la roca ó restinga existente en el antepuerto, y que ese eje se acuerde con el de la entrada del puerto interior por medio de una curva de 800 m. de radio, y un alineamiento recto de 200 m., como estaba primitivamente proyectado.

2° Que el canal exterior tenga dirección N.S.

3° Que el dique Este se prolongue 240 m. más hácia el Oeste, y que la longitud del dique Oeste se reduzca á 1.000 metros, dándole dirección paralela á la indicada para esta misma obra en el proyecto de 1896.



EL PUERTO DE MONTEVIDEO, con las modificaciones al proyecto Guérard, propuestas por el Departamento Nacional de Ingenieros

Con estas modificaciones en las obras (poco diversas de las que propuso el señor Kummer) la entrada exterior del puerto y su canal de acceso quedaron orientadas al S. directamente (antes el canal formaba un ángulo de 9° al Oeste); es indudable que la nueva orientación de la entrada exterior del puerto es favorable para el abrigo de la del puerto comercial.

En cuanto á las modificaciones relativas á los muelles, no hay resolución definitiva hasta la fecha. Por el gran interés que tiene voy á ocuparme de la forma que propuso darles el Sr. Kummer.

Los muelles poligonales propuestos por el Sr. Kummer — En el proyecto Guérard, los muelles A y B son rectangulares ambos de 300 m. de largo y de 110 á 130 m. de ancho respectivamente.

El Sr. Kummer propuso que esos muelles rectangulares fueran construidos con planta poligonal de la siguiente forma : el costado Oeste de cada uno rectilíneo, y perpendicular al muelle de ribera, y el opuesto costado que se compusiera de tres alineaciones de 214 m., 84 m. y 84 m. cada una, y de oblicuidad creciente respecto al eje longitudinal de cada muelle, formando las dos alineaciones de 84 m. una especie de acordamiento entre la de 210 m. (extremidad del muelle) y el muelle de ribera : la causa de tan extraña modificación no ha sido otra que la de poder dar un radio de 45 m. á las curvas de las vías férreas de los muelles.

Indudablemente, el señor Kummer no ha estado acertado ni lógico al proponer esas modificaciones: no ha tenido acierto, por cuanto para obtener una mejora de menor importancia, fácil de obtener oblicuando un poco los muelles, sacrifica la comodidad de éstos y su económica utilización; y no se manifiesta lógico el Sr. Kummer, pues no se concibe que quien propone aumentar hasta 10 m. la profundidad de las dársenas, proponga que los muelles de los mismos atracaderos tengan solo 84 m. de largo : ó sobra profundidad ó falta longitud en esos atracaderos. Para que pueda apreciarse lo que significa la modificación propuesta por Kummer en la forma de los muelles de las dársenas, basta decir que según el proyecto de ese ingeniero habría en ellos un desarrollo de 1886 m. de muelles con 10 m. de profundidad, y en esa longitud cuatro porciones poligonales de 84 m., es decir, en conjunto 336 m. (casi la quinta parte del total) que solo serían utilizables para pequeños buques, para los cuales hay previstos muelles de menor calado en el fondo del puerto.

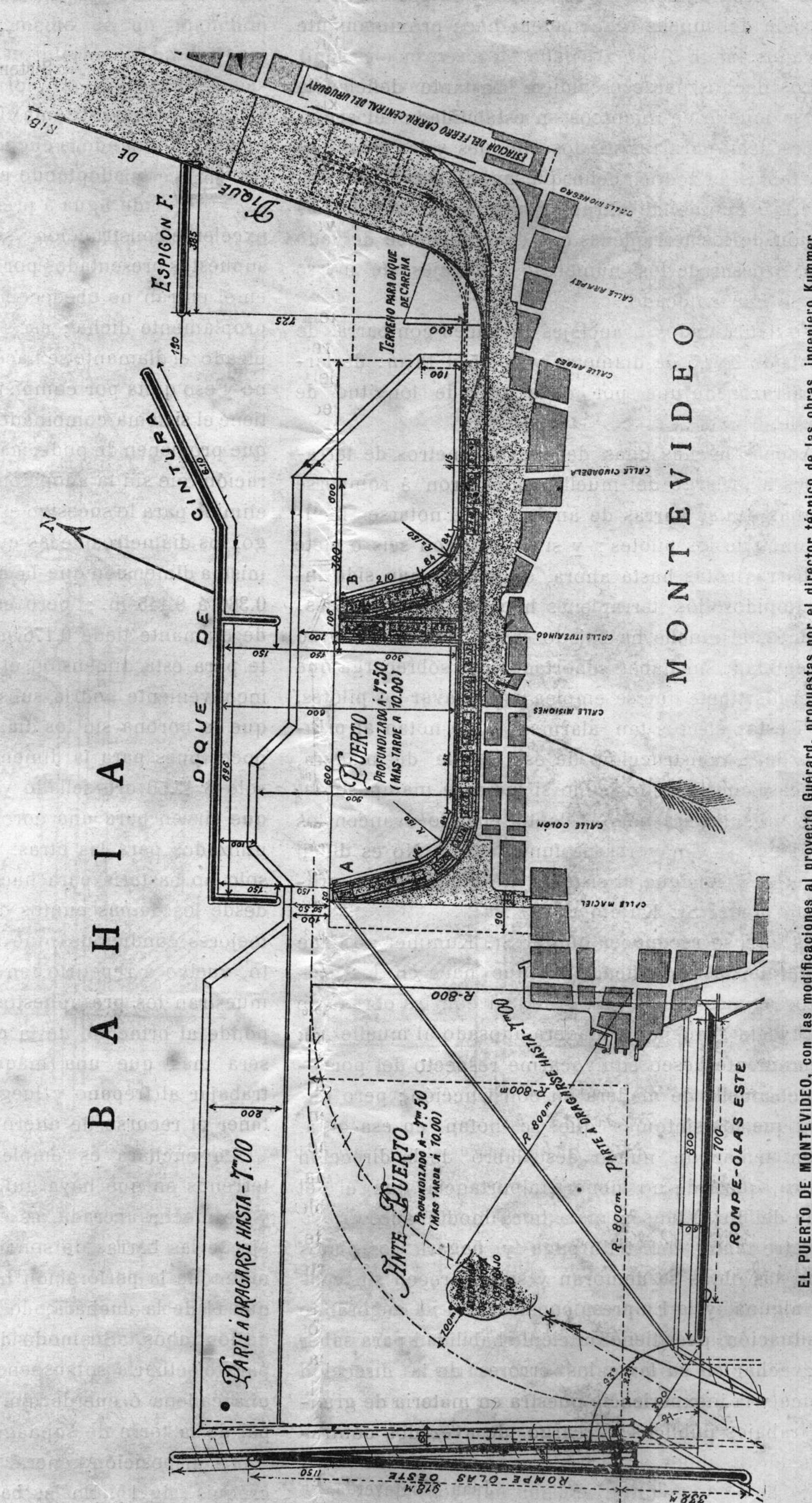
En cuanto á la forma de cuña asignada á esos muelles, da por resultado una plataforma inconveniente por ser su utilización poco favorable, tanto para la ubicación de los depósitos y tinglados como para la instalación de las vías férreas y ordinarias que se requieren para una explotación intensa, cómoda y económica de muelles de 300 m. de largo.

Esta modificación tan inconveniente de los muelles, había sido aprobada por el Gobierno del señor Cuestas: el actual Gobierno creyó conveniente no autorizarla y decidió oir la opinión del Departamento de Ingenieros y la del ingeniero Guérard: aquella Corporación aconsejó que se adoptaran muelles oblícuos, y en cuanto al señor Guérard, creo que todavía no ha evacuado la consulta.

También propuso el Sr. Kummer modificar el sistema de construcción de los muelles, adoptando, de acuerdo con la Empresa, el cemento armado sistema Hennebique; la Empresa hizo las instalaciones necesarias en sus obradores para ejecutar las obras por este sistema, pero en estos últimos meses se han propuesto nuevas modificaciones en la construcción, discutiéndose actualmente los precios para hacerlas por cajones ataguías, empleando mamposterías.

El muelle de madera en construcción — Desde un par de años antes de encargarse el Sr. Kummer de la dirección de las obras, se había emitido la idea de construir un muelle de madera adosado al muelle A, del lado del antepuerto, con el objeto de utilizarlo para operaciones en los días de buen tiempo, que son la mayor parte de los del año.

Como ese muelle no se había proyectado, y era necesario para reemplazar el de la Capitanía y los de la Aduana que debían ser demolidos para la cons-



EL PUERTO DE MONTEVIDEO, con las modificaciones al proyecto Guérard, propuestas por el director técnico de las obras, ingeniero Kummer
(Las líneas tachadas en el antepuerto, canal de entrada y dique Oeste, pertenecen al proyecto Guérard)

trucción de los nuevos, fué encargado el Sr. Kummer de proyectar aquel muelle. El director técnico de las obras cumplió su cometido y empezó la construcción del muelle de madera hace próximamente dos años.

Los hechos parecen indicar bastante deficiencia en ese muelle en cuanto á su estabilidad: el armazón es débil para resistir los choques y las presiones inevitables en todo muelle que ha de servir de atracadero á buques de ultramar, y tampoco resiste á la presión de los terraplenes que deben hacerse del lado Este, á pesar de los numerosos anclajes de hierro que se han colocado.

Los atirantados ó anclajes se hacen con barras de hierro de 0,m05 de diámetro y de 15 á 18 m. de largo, á razón de una por cada 2m5 de longitud de muelle.

Apenas hechas unas decenas de metros de terraplenes á lo largo del muelle, empezaron á romperse algunas de las barras de anclaje, y á notarse inclinaciones de los pilotes; y si solo fueron seis ó siete las barras rotas hasta ahora, es porque han sido interrumpidos los terraplenes hace un par de meses. Además, el muelle ha bajado sensiblemente hácia su extremidad, sin haber soportado más sobrecarga que la del martinete que se emplea para clavar los pilotes.

Si estos efectos tan alarmantes se notan al principio de la construcción de ese muelle de madera, que casi cuesta tanto como si fuera de mampostería, ¿qué no sucederá más adelante cuando avancen los terraplenes en mayores profundidades? No es difícil preverlo si se sigue el sistema de construcción propuesto por el Sr. Kummer.

Es forzoso reconocer que el Sr. Kummer no tiene suerte con las modificaciones que hace en los proyectos agenos (dique del Este) ni con las obras que él proyecta (muelle de madera adosado al muelle A); sinceramente deseo equivocarme respecto del porvenir del muelle de madera en construcción; pero declaro que los síntomas que se notan en esa obra, hacen temer un nuevo descalabro de la dirección técnica, quizá de no menor importancia que el del dique del Este, tan en mala hora modificado.

Entre tanto, el Estado paga y pagará los platos rotos, las obras se demoran y se encarecen sin ventaja alguna, y la Empresa constructora va mejorando su situación, pues tiene suficiente habilidad para saber aprovechar en su favor los errores de la dirección técnica y la inexperiencia nuestra en materia de grandes trabajos públicos á cargo de avezados contratistas.

Juan Monteverde.

(Continúa)

UTILLAJE DE PERFORACIONES

(Continuación — *Vease núm. 205-06*)

Sistema Wolf



ESTE sistema efectúa la perforación combinando la cuchara, el trépano y el diamante, y adoptando para la limpieza la inyección de agua á presión. Todo el material es de excelente construcción; se observa al analizar los presupuestos presentados por esta casa, que las piezas que en él entran no obedecen á la perforación combinada propiamente dicha; así se observa que una vez empleado el diamante se hace imposible recurrir al trépano y eso quita por completo las enormes ventajas que tiene el sistema combinado y que son precisamente las que provienen de poder cambiar los sistemas de perforación que sin la adopción de uno cualquiera de ellos elimine para lo sucesivo el empleo del otro. Sin embargo, los diámetros de las cucharas adoptadas, son de la misma dimensión que la de los trépanos, variando de 0.380 á 0.145 m.; pero en cambio, la mayor corona de diamante tiene 0.176 m., lo que permite solamente para esta dimensión el empleo del trépano. Este inconveniente podría subsanarse, teniendo en cuenta que la corona sin los diamantes cuesta relativamente poco, pues para la dimensión de 0.170 m. vale tan solo $ 47.50 oro sellado y que además los diamantes que sirven para una corona cualquiera pueden ser utilizados para las otras. De modo que ésto por sí solo no bastaría para hacer desechar este sistema si, desde los demás puntos de vista, él resulta estar en mejores condiciones que los otros, pero por lo pronto, vuelvo á repetirlo, en las condiciones en que lo muestran los presupuestos presentados, él no responde al principio de la perforación combinada; no será más que una máquina que permitirá primero trabajar al trépano y luego al diamante, sin poder tener el recurso de alternar ambos elementos.

La cuchara es empleada precisamente para los terrenos en que haya guijarros, es de hierro forjado y de mecha acerada, es excéntrica con respecto al eje de las barras de sonda y en consecuencia el diámetro de la perforación hecho con ella será mayor que el de la cuchara, lo que facilitará el descenso de los tubos. Su modo de acción es por rotación y para efectuarla se suspenden las barras de sonda de una cadena ó cuerda que pasa por la polea principal de la torre de sondage.

La disposición general es la que puede verse en el cróquis (fig. 1). En las barras de sonda se coloca un doble mango de maniobra *M* que accionado por dos

hombres dan el movimiento de rotación. La unión para la inyección del agua es la que muestra el cróquis de la figura 2. La barra de sonda *B* está unida á la pieza *A* por medio de un manchón *C*. Esa pieza *A* recibe en su interior un tubo *D* que presenta en su parte superior un aumento de diámetro exterior. Sobre este tubo *D* descansa por la parte superior la pieza *E* que junto con la F forman el prensa-estopa. El tubo *G* es el de entrada del agua.

Los útiles que se emplean para la perforación al trépano son los que pueden verse en los cróquis de la figura 3; estos, como todos los que se emplean cuando se hace uso del agua, tienen una abertura en la parte inferior para el pasaje del líquido.

Los que emplea la casa Fauk tienen el orificio de salida colocado en el mismo filo del trépano, lo que permite efectuar la limpieza del fondo de la perforación en mucho mejores condiciones. El material empleado en su construcción es el acero.

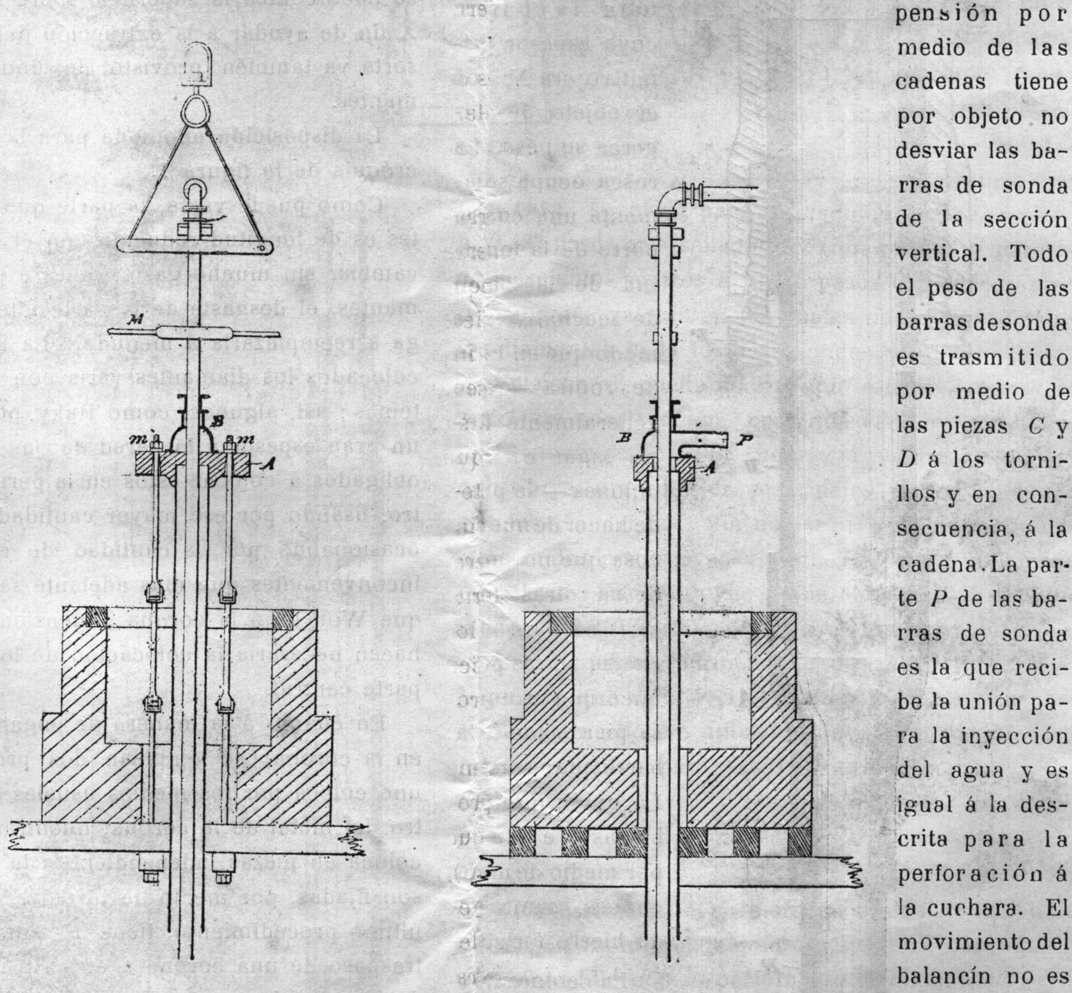


Fig. 1 — Disposición general del sondeo con la cuchara

La perforación al trépano se hace á caída libre y en consecuencia se emplea la colisa. Esta es de acero y en principio es análoga á la Fabian. Consiste en dos piezas *A* unidas por medio de dos collares *D*, lo cual forma la colisa propiamente dicha que podría utilizarse para el sondaje en seco (fig.4). El todo está encerrado en un tubo *C* que forma cuerpo con la parte anteriormente mencionada, por medio de las piezas *E*, y en la forma en que puede verse en el cróquis. La primera de dichas piezas está unida con todo el sistema de las barras de sonda, mientras que la segunda permite el pasaje y la caída de la barra pesada, sin que el agua pueda perderse antes de llegar al fondo de la perforación. De esa manera el agua se encuentra obligada á pasar por el interior de la barra pesada, que por esa razón es hueca. Esta última está provista de cuatro guías ó aletas que aseguran la verticalidad de la caída del trépano, y por consecuencia, la de la perforación.

La manera cómo se efectúa la perforación al trépano, está indicada en el cróquis. Los tornillos *A* sirven para alargar las barras de sonda á medida que se avanza en la perforación. La suspensión por medio de las cadenas tiene por objeto no desviar las barras de sonda de la sección vertical. Todo el peso de las barras de sonda es trasmitido por medio de las piezas *C* y *D* á los tornillos y en consecuencia, á la cadena. La parte *P* de las barras de sonda es la que recibe la unión para la inyección del agua y es igual á la descrita para la perforación á la cuchara. El movimiento del balancín no es dado por manivelas ni excéntricos, sinó directamente por un motor vertical que actúa en el extremo opuesto de la suspensión.

Dada la disposición adoptada para esta clase de perforación, se vé que, cuando los tornillos *A* hayan llegado á su parte más baja, será necesario interrumpir la operación para colocar éstos en condiciones de poderla continuar.

El contrapeso de las barras de sonda se hace por medio de pesos que cuelgan del balancín en el extremo opuesto al de la suspensión de las barras; y es para disminuir el valor de ese contrapeso que el

brazo del balancín, del cual vá suspendido, tiene más longitud que el otro (fig. 5).

Las barras de sonda son hechas de hierro forjado y su construcción es excelente.

Como puede verse en el cróquis, (fig. 6) la rosca es hecha en la parte del tubo que presenta mayor sección. El espesor *M* de la pared del tubo ha sido obtenido torneando toda la barra, cuyo espesor primitivo era *N*, con el objeto de aligerar su peso. La rosca ocupa solamente una cuarta parte de la longitud de la barra de sección *N*, de modo que en caso de rotura — que generalmente tiene lugar en las uniones — se puede hacer de nuevo, cosa que no sucede en otras máquinas, en las cuales si se produce una rotura, se pierde toda la barra de sonda. La unión de esas barras se hace por medio de manchones, también de hierro forjado.

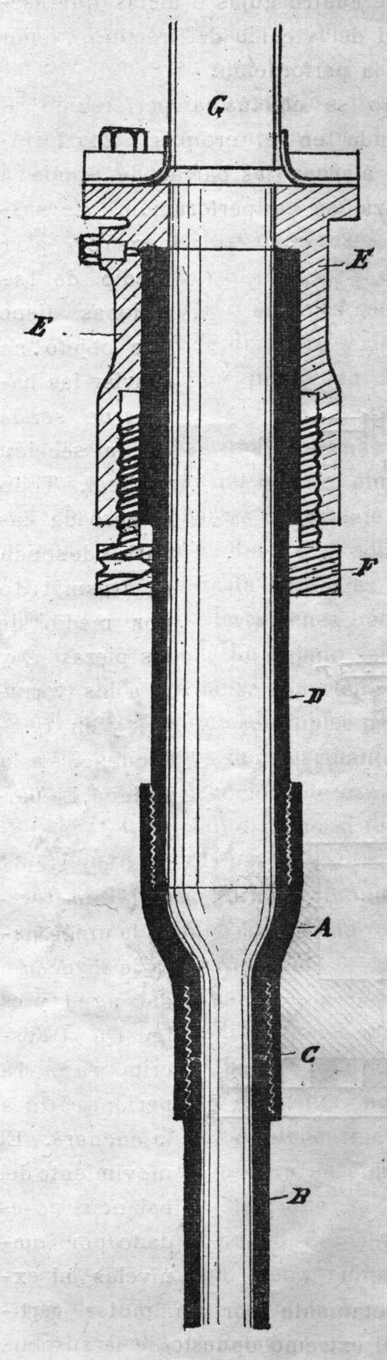


Fig. 2
Unión para la inyección del agua

La colocación de los tubos se lleva á cabo de la manera indicada en el cróquis, que ya ha sido mencionado, y que se refiere á la perforación á la cuchara (fig. 1). Consiste simplemente en una prensa *A* accionada por dos tornillos *m m* y sobre la cual apoya la pieza *B* provista de prensa-estopa que permite el pasaje de las barras de sonda, obligando á que el agua salga por el tubo *P*. La pieza *A* está provista de una serie de reducciones que se emplean para la unión de ésta con los tubos de revestimiento de diferente diámetro.

Perforación al diamante — La corona de diamante es hecha de hierro forjado en vez de acero, que emplean todas las máquinas americanas. Esta va unida al tubo «saca muestra» por medio de un manchón que al mismo tiempo retiene el resorte que sirve para evitar la caída del trépano cuando se suben las barras de sonda.

Este resorte es el que permite que el testigo sea separado de la roca de la cual se obtiene y á ese fin se hace cónica la superficie sobre la cual se mueve. A fin de ayudar á la extracción del testigo, este resorte va también provisto de unos pequeños diamantes.

La disposición adoptada para la corona es la del cróquis de la figura 7.

Como puede verse, la parte que lleva los diamantes es de longitud reducida con el objeto de poderla cambiar sin mucho gasto, pues á pesar de los diamantes, el desgaste de la parte interior de ésta, obliga á reemplazarla á menudo. La manera cómo son colocados los diamantes varía con los diferentes sistemas; así, algunos, como Raky, por ejemplo, dando un gran espesor á la pared de las coronas, se ven obligados á colocar estos en la periferia y en el centro, usando por eso mayor cantidad de diamantes, y ocasionando por la cantidad de roca atacada, los inconvenientes que más adelante se verán, mientras que Wolf dá á la corona dimensiones tales, que no hacen necesaria la colocación de los diamantes de la parte central.

En cuanto á la manera de engarzar los diamantes en la corona, se emplean dos procedimientos. El uno coloca por los medios usuales el diamante dentro del metal de la corona, mientras que el otro los coloca en piezas independientes de acero, que luego son fijadas, por medio de tornillos, á la corona. Este último procedimiento, tiene la ventaja de permitir el traspaso de una corona á otra sin inutilizarlas, pero debido precisamente á la clase de unión adoptada, ellos están expuestos á perderse con mayor facilidad debido á que no puede evitarse el desgaste de la corona, que en consecuencia destruye la unión.

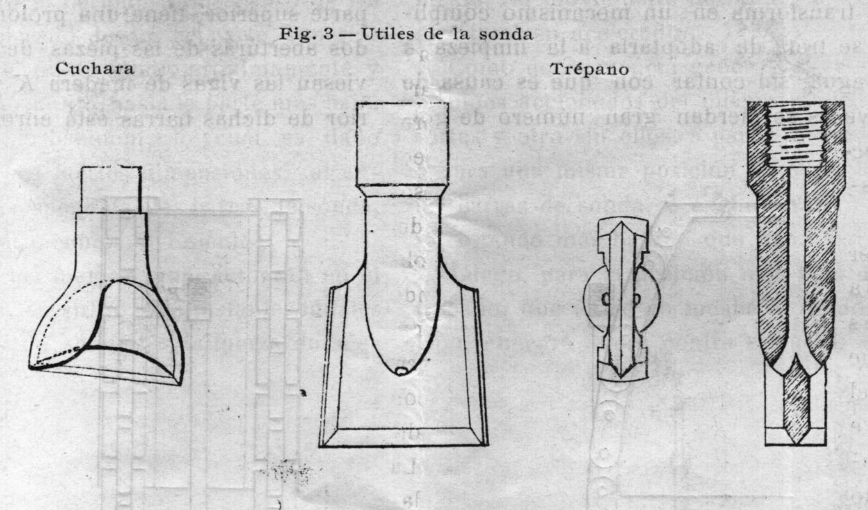
La casa Wolf adopta este primer procedimiento, que es el seguido hoy por la mayoría de los empresarios de sondeo.

Perforación á rotación — La manera como se efectúa la perforación al diamante, está ilustrada en el cróquis de la figura 5.

Para ello se recurre al balancín y á un pequeño carrito provisto de una rueda cónica á eje horizon-

tal y accionada por medio de una transmisión que parte del eje principal. Este engranaje horizontal trasmite su movimiento á una rueda cónica de eje vertical, que en su interior tiene un rebajo. Por el interior de esta última rueda pasa una pieza (fig. 8) que en la parte superior es cilíndrica y tiene un resalto que corre en toda su longitud, que encaja precisamente en el rebajo de la rueda, obligando á que la pieza *A* gire al mismo tiempo que permite su traslación. Este último movimiento está dirigido por el balancín del cual cuelga toda la pieza mencionada. Esta unión es efectuada de la manera indicada por los cróquis. Las piezas *B* por intermedio de los aros *C* van unidas directamente al balancín por medio de dos cadenas análogas á las empleadas para el trabajo al trépano. A esta pieza *B* va unida precisamente toda la parte *A* por intermedio de una abrazadera *M* y tornillos *t*.

Fig. 3 — Utiles de la sonda



Las barras de sonda van unidas á la pieza *A* por medio de tres cuñas dentadas que se mueven por medio de una pieza espiral *V*. El contrapeso de las barras de sonda se hace del mismo modo que para la perforación al trépano.

Cada vez que el balancín llega á su posición más baja, es necesario también, en este caso, interrumpir el sondaje á fin de poder colocar éste de modo que pueda continuarse la perforación, lo cual se ejecuta haciendo mover las cuñas hácia afuera, por medio de la espiral dentada.

El presupuesto presentado por esta casa, se eleva para la máquina de mil metros á 19.433 pesos oro sellado próximamente, y para la de seiscientos metros á 16.705 pesos oro sellado próximamente, valores en los cuales no están incluidos los diamantes ni la torre de sondeo.

En general, puede decirse que este sistema es de excelente construcción, pero que carece de muchos perfeccionamientos que, como la percusión rápida, constituye uno de los principales adelantos de los sistemas modernos. Sin embargo, con las máquinas construidas por esta casa, se llevó á cabo un sondeo en Silesia (Paruschowitz) que alcanzó á la profundidad de 2.010 metros.

Las máquinas fueron mandadas construir por el ingeniero que dirigió el sondaje y los planos que sirvieron para ello se utilizan todavía, sin ningún perfeccionamiento, para las instalaciones que efectúa dicha casa.

Sistema Raky

Este sistema es el primero en el cual se adoptó la percusión rápida, efectuando la limpieza con agua y combinándola con la perforación al diamante.

No entraré en la descripción de la mayoria de las piezas, que son muy semejantes con las del procedimiento Wolf, y de las cuales solo se diferencian en algunos detalles de poca importancia.

Haré solamente el estudio y descripción del aparato de percusión, del sistema que se emplea para equilibrar el peso de las barras en la perforación al diamante, así como del mecanismo que se utiliza para bajar las barras de sonda á medida que se adelanta en la perforación.

Adoptado el principio de la perforación por per-

cusión, se hace inútil el empleo de la colisa que, como ha podido ver el señor ingeniero, adoptada por Wolf, se transforma en un mecanismo complicado cuando se trata de adoptarla á la limpieza á inyección de agua, sin contar con que es causa de que muchas veces se pierdan gran número de golpes por no efectuarse el escape.

Para poder efectuar esa percusión, es necesario que la acción del trépano se ejerza precisamente cuando las barras están en tensión y de tal modo, que suponiendo en reposo la máquina, la posición más baja á que se podría colocar el trépano, no toque nunca el fondo de la perforación.

Como se vé, estos son requisitos que no se podían llenar con las disposiciones de unión de bielas y barras que se conocían hasta entonces, pues la acción que el trépano podría ejercer siéndole directamente trasmitida por el balancín, produciría inevitablemente la rotura de éste ó de las barras.

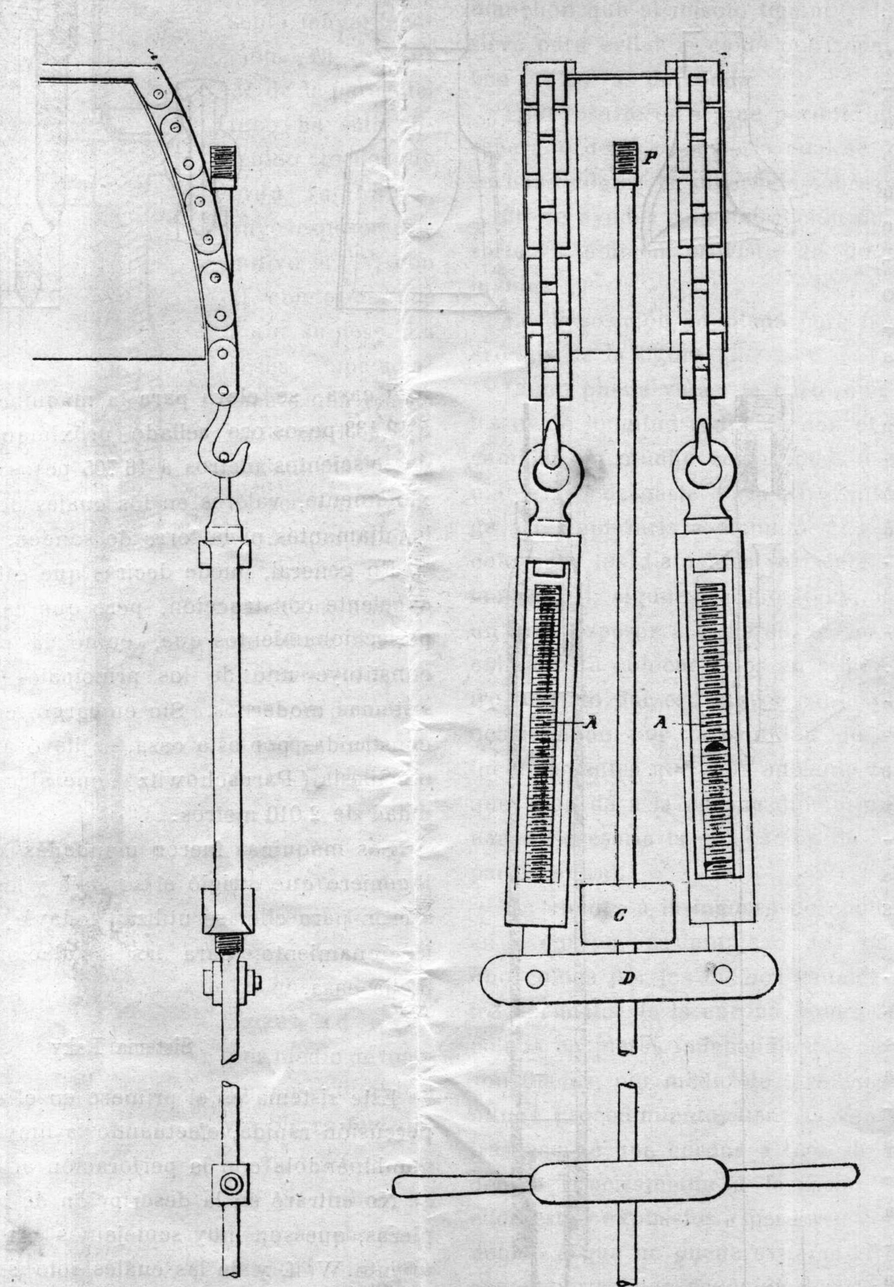


Fig. 4 — Colisa para la perforación al trépano

La disposición adoptada por Raky, es la que puede verse en los cróquis de las figuras 9 y 10 y que, en su parte esencial, consiste en un sistema de resortes sobre el cual apoya el balancín y por intermedio de los cuales se produce la percusión. El balancín *M* tiene en sus partes laterales y en el medio, dos chapas de hierro unidas por bolones *D*; el de la parte superior, tiene una prolongación que encaja en dos aberturas de las piezas de hierro *O*, que atraviesan las vigas de madera *K* y *L*. La parte superior de dichas barras está enroscada, de modo que pueden recibir dos ruedas helicoidales que, accionadas del modo que puede verse en el cróquis, permiten la subida ó bajada del balancín. A ese fin, el perno superior *D* sobresale lateralmente de los ojales de las piezas *O*, y en ellos van encajadas dos guías *r* que se mueven en dos ranuras *q*, practicadas sobre los maderos verticales que forman parte de la torre de sondeo.

A fin de explicar como se produce el movimiento de percusión, supongamos que las barras de sonda estén unidas al balancín *M* por medio de un sistema de resortes de la manera indicada y que es equivalente á la suspensión Raky, en cuanto á los movimientos restantes. El extremo del balancín, puede suponerse, debido á la pequeña amplitud de sus oscilaciones y á su longitud, como moviéndose sobre una recta. Suponiendo uniforme el movimiento de la rueda principal motriz, el excéntrico y biela que actúan en un extremo del ba-

lancín, comunicarán á dicho punto un movimiento variado que será para el período de descenso de las barras de sonda, acelerado desde la parte superior de su carrera hasta el punto medio próximamente, y retardado desde dicho punto hasta la parte más baja.

Suponiendo rígido el balancín, lo cual es dado hacer en atención á sus fuertes dimensiones, al extremo del cual están suspendidas las barras de sonda, tendrá exactamente el mismo movimiento.

En consecuencia, las fuerzas que actuarán en el extremo del balancín, serán, á cada instante, iguales al peso de las barras de sonda, $\pm$ la fuerza de ace-

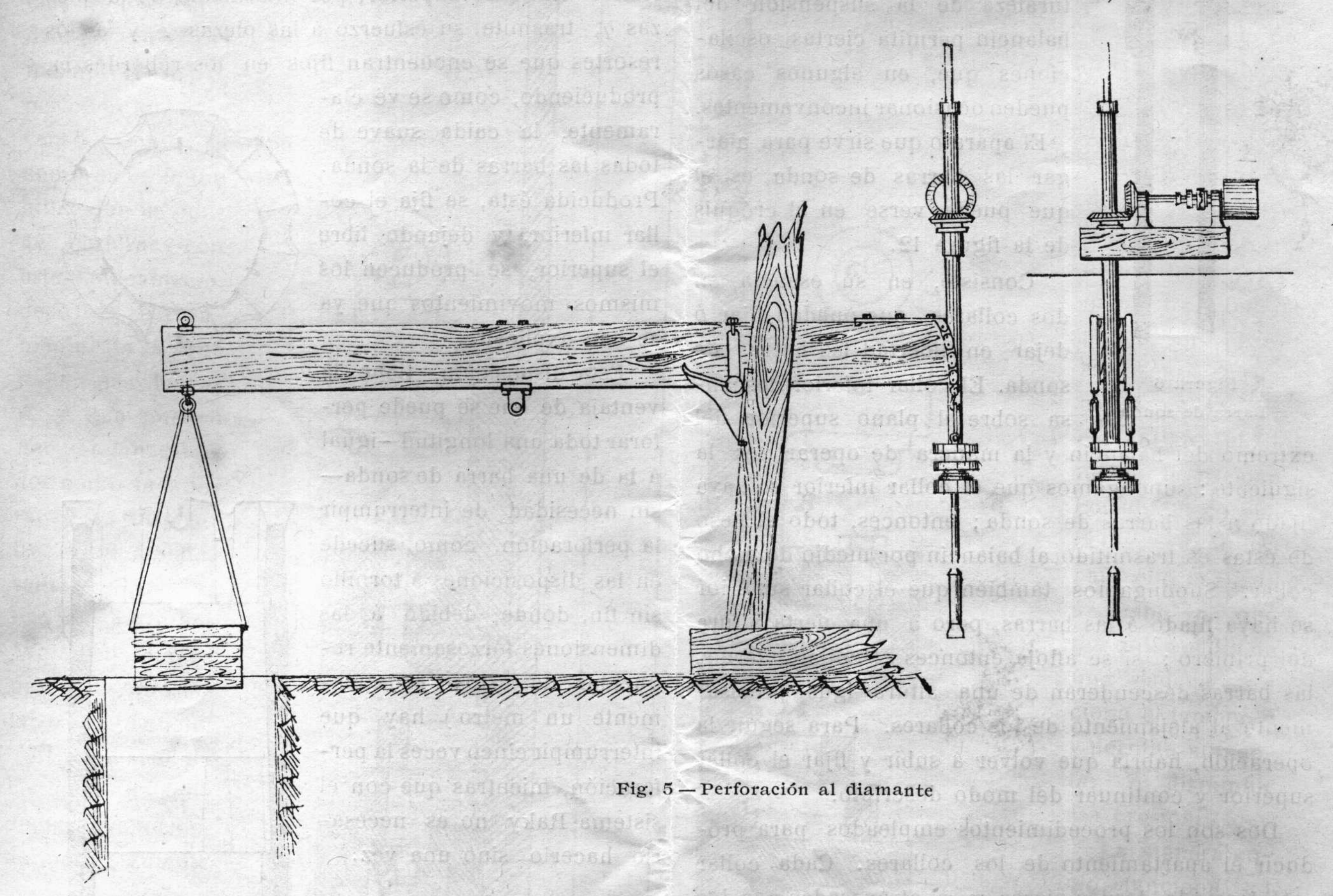


Fig. 5 — Perforación al diamante

leración, según que el movimiento sea retardado ó acelerado.

Luego, en la parte de la carrera del punto de suspensión que está comprendida entre su punto medio y el inferior, esta fuerza tendrá valores mayores que los del peso, desde que el movimiento será retardado.

Si se supone que los resortes hayan sido calculados de modo que sus deformaciones se hagan sensibles á partir de un cierto esfuerzo, que en general se toma igual á dos veces el peso de las barras de sonda, llegará un momento en que la aceleración del movimiento retardado adquiera un tal valor que venza la resistencia del resorte, y el punto p (fig. 11) tendrá un movimiento relativo con respecto al punto b, y como esas aceleraciones van creciendo rápidamente, el movimiento del punto p, con relación á b, será también acelerado.

Como consecuencia general, si se supone dos balancines accionados del mismo modo, uno con resortes y otro sin ellos, á partir de un cierto instante y para una misma posición de ellos, los extremos de las barras de sonda se encontrarán á diferente altura, estando más bajo el que tiene los resortes.

Luego, para la posición más baja del balancín, el trépano, que antes no tocaba el fondo de la perforación, chocará ahora contra el suelo, con una velocidad que dependerá precisamente de la mayor ó menor distancia á que se encuentra el punto á que debería llegar para esta posición, si dicho fondo no existiese.

De modo, pues, que para regular la mayor ó menor fuerza de disgregación, bastará arreglar el sistema de barras de manera que antes de empezar la perforación y para un determinado número de resortes, el extremo de ellas se encuentre á una altura conveniente del fondo de la perforación; y para regular ésta es que se emplean las ruedas helicoidales y tornillo sin fin, de que se ha hablado anteriormente.

Ahora bien, como á medida que aumenta el peso de las barras de sonda, los desplazamientos provenientes de los resortes son mayores, resultaría que

cuando este valor fuese muy grande sería necesario levantar el balancín de una cantidad que no permitirían las ranuras que lo guían. De ahí la necesidad de colocar, para estos casos, una nueva serie de resortes que se dispondrán simétricamente con respecto al eje longitudinal del balancín, y ello se hace por medio de los tornillos *S*, como puede verse en el cróquis.

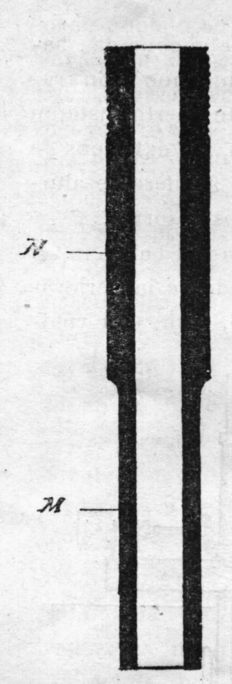


Figura 6
Barra de sonda

Este mecanismo funciona con toda regularidad, aunque la naturaleza de la suspensión del balancín permita ciertas oscilaciones que, en algunos casos pueden ocasionar inconvenientes.

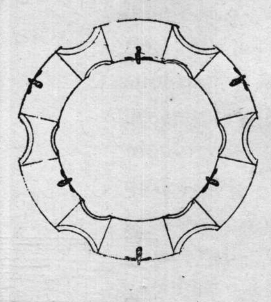
El aparato que sirve para alargar las barras de sonda, es el que puede verse en el cróquis de la figura 12.

Consiste, en su esencia, en dos collares, que pueden fijar ó dejar en libertad las barras de sonda. El collar inferior descansa sobre el plano superior del extremo del balancín y la manera de operar, es la siguiente : supongamos que el collar inferior se haya fijado á las barras de sonda ; entonces, todo el peso de éstas es trasmitido al balancín por medio de dicho collar. Supongamos también que el collar superior se haya fijado á las barras, pero á una cierta altura del primero ; si se afloja entonces el collar inferior, las barras descenderán de una altura igual precisamente al alejamiento de los collares. Para seguir la operación, habría que volver á subir y fijar el collar superior y continuar del modo descripto.

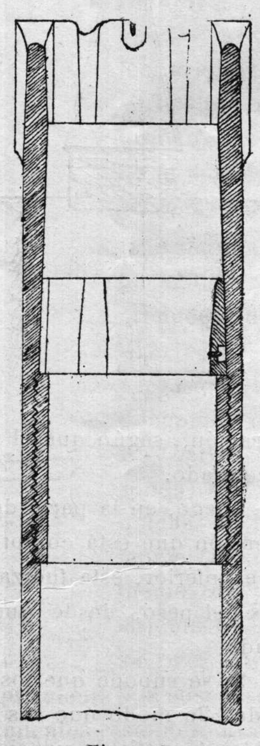
Dos son los procedimientos empleados para producir el apartamiento de los collares. Cada collar está formado de dos piezas *m n*, atravesadas por dos tornillos *r s*, y que accionados por una manivela doble *p* produce la adherencia de estos contra las barras. En el espacio *t* van colocadas para el collar superior dos excéntricos que están locos en los ejes *r* y *s*. Estos excéntricos están movidos por los mangos *ab*. La acción de esa manivela es, como se comprende fácilmente, la que produce el apartamiento ó alejamiento de los collares.

Otra disposición es la adoptada por medio de resortes, y que tiene la ventaja de hacer menos brusca la caída de las barras de sonda. Consiste en dos pequeñas barras *t* que pasan libremente por el collar superior y descansan sobre el inferior ; su número es de dos por cada parte del collar superior, y están unidas de dos en dos por medio de una pieza *c* que juega también libremente. Estas piezas *t* tienen un reborde fijo. La barra *c*, está unida fijamente al collar superior, por medio de dos pernos *q*.

La manera como se droduce la operación, es la siguiente : Supongamos el collar inferior fijo á las barras de sonda. En ese caso, los resortes que se encuentran colocados libremente y guiados por las piezas *t* que están en su interior, accionan sobre la parte *c* y, en consecuencia, sobre el collar superior, levantándolo hasta tocar los rebordes *m*. En esa posición se fija el collar superior y se deja libre el inferior. El collar superior, por intermedio de las piezas *q*, trasmite su esfuerzo á las piezas *r* y á los resortes que se encuentran fijos en los rebordes *m*, produciendo, como se vé claramente, la caida suave de todas las barras de la sonda. Producida ésta, se fija el collar inferior, y dejando libre el superior, se producen los mismos movimientos que ya se han explicado.



Esta disposición, tiene la ventaja de que se puede perforar toda una longitud—igual á la de una barra de sonda—sin necesidad de interrumpir la perforación, como sucede en las disposiciones á tornillo sin fin, donde, debido á las dimensiones forzosamente reducidas de estos (próximamente un metro) hay que interrumpir cinco veces la perforación, mientras que con el sistema Raky no es necesario hacerlo sino una vez.


Figura 7
Corona de diamante
y sección del tubo

Perforación al diamante — Para esta se emplean los mismos mecanismos que los explicados para la máquina Wolf, con la sola diferencia del modo como está colocada la rueda cónica de eje vertical, y la manera como se efectúa el equilibrio de las barras de sonda. La primera disposición, puede verse claramente en el cróquis de la figura 12. Consiste en una abrazadera *a, a*, que puede fijarse sólidamente á las barras de sondeo ; esta abrazadera, que tiene dos

pártes salientes, es atravesada por dos barras *p*, que pasan por dos aberturas practicadas en la rueda cónica *m* y que descansa sobre una plataforma. Las piezas *p* pasan libremente por las partes mencionadas y, la rueda *m*, es loca en las barras *a*. Cuando se aprieta la abrazadera, y la rueda *m* es puesta en movimiento por la rueda *n*, las barras de sonda *A*, se encuentran obligadas á girar gracias á los cilindros *p* que, al mismo tiempo, permiten su descenso. Como se comprende, la longitud que se puede perforar con este mecanismo, depende únicamente de la que tienen las barras *p*, y que pueden hacerse tan grandes como se quiera. Este dispositivo es mucho más sencillo que el empleado por Wolf, tiene menos peso y es más fácil en su manejo.

El equilibrio de las barras de sonda, se lleva á cabo del modo siguiente

La parte superior de ellas va unida á un cable que, pasando por la polea principal *p* de la torre de sondeo (fig.13) se arrolla sobre el tambor *m*. El dispositivo propiamente dicho, lo forma el sistema de poleas y tambores *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Una cadena fija por uno de sus extremos al tambor *e* y en el cual se arrolla un cierto número de veces, pasa luego por las poleas *d*, *c*, *b*, para fijarse por el otro extremo al tambor *a*, El tambor *e*, puede quedar inmóvil, gracias á un tornillo *q*. Entre los tambores *m* y *a*, hay un tren de engranajes, cuyo objeto es disminuir el valor del contrapeso. Este último cuelga de la polea *c*, y como se comprende fácilmente, trasmite su acción por intermedio del tambor *a* y tren de engranajes, al tambor *m*, ejerciendo una fuerza contraria al del peso de las barras. Si se supone, por ejemplo, que el peso de éstas sea de dos mil kilos y el coeficiente de trasmisión del tren de engranajes sea 120, el valor del contrapeso será de 100 kilg., pues este está suspendido á una polea móvil. Como puede ser necesario para ciertos casos poder hacer variar rápidamente la presión con que la corona actúa, se utiliza para ello la rueda á mano *r* que por intermedio de una cadena, acciona el tambor *a* y permite aumentar ó disminuir esa presión.

La manera como funciona el mecanismo, es la siguiente: A medida que las barras de sonda descienden, la cadena se arrolla sobre el tambor *a*, y como está fija por el otro extremo, obliga al contrapeso á subir. Cuando éste ha llegado á su posición extrema, basta accionar la manivela *q*, y desarrollándose la cadena del tambor *e*, permite el descenso del contrapeso. Como se vé, para ello no es necesario interrumpir la perforación, lo que sólo ocurrirá cuando toda la cadena del tambor *e* se haya

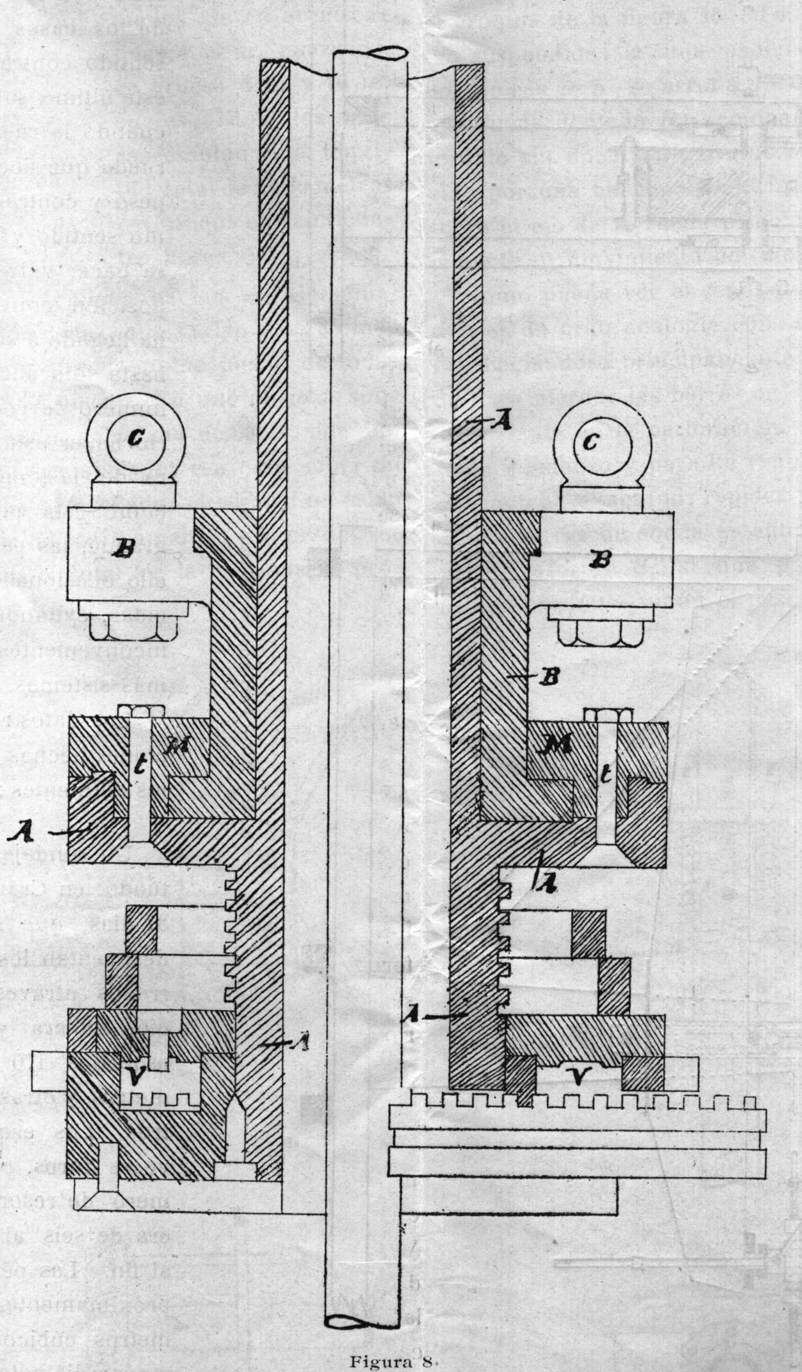


Figura 8.

desarrollado. Generalmente, se da á ésta la longitud de una barra de sonda.

Como variante de esta disposición, puede suponerse que la cadena que pasa por las poleas, sea una cadena sin fin.

Fig. 9 y 10 — Perforación sistema Raky

Otra de las disposiciones adoptadas, y que permite aumentar ó disminuir la presión ejercida por el peso de las barras de sonda, es la que puede verse en la fig. 14. A las barras de sonda está fijo un sistema de cremalleras *a*, *b*, que pueden colocarse en las posiciones convenientes, mediante la presión de un tornillo. Estas cremalleras engranan con dos ruedas dentadas, *p* y *q*. El sistema de contrapeso, lo forman las poleas *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *i* y *g*. Él contrapeso cuelga también de la polea *c*. El tambor *g* tiene una pequeña rueda dentada *m*, y puede moverse de modo que engrane ya sea con la rueda dentada *p* ó con la *q*. En el primero de los casos, el peso actúa en el sentido contrario al contrapeso, y este último sube; por el contrario, cuando la rueda *m* engrana con la rueda que acciona el piñón *q*, el peso y contrapeso actúan en el mismo sentido y este último baja. Para hacer volver el contrapeso á la posición conveniente, cuando este ha llegado á sus posiciones límites, basta solo accionar el tornillo *r*. El número de veces que será necesario hacer esta operación, dependerá de la longitud de la cadena, y como ésta puede hacerse bastante grande, las pérdidas de tiempo que ello ocasiona quedarán muy reducidas, evitando á ese respecto, los inconvenientes que tienen los demás sistemas.

Los datos relativos á las perforaciones hechas con este sistema, son los siguientes:

Un sondaje de 550 metros efectuado en Cransac (Francia), duró 87 días, que se reducen á 81 si se descuentan los de fiesta. Los terrenos atravesados eran de formación hullera y se componían de: esquistos 170 metros, areniscas 225 metros, y otras formaciones 125 metros. Los esquistos eran algunas veces duros, otras blandos. El número de resortes de la suspensión, era de seis al principio, y treinta al fin. Las pérdidas de agua eran, próximamente, de diez á quince metros cúbicos por 24 horas. El mayor diámetro fué de 0.225 m. y se colocaron cinco tubajes. El personal se componía, para cada cuadrilla de doce horas, de un jefe de sondeo, tres peones, un foguista, un encargado de la fragua, y un ajustador. La locomóvil era de 25 caballos de vapor, y el agua era inyectada por una bomba de diez caballos, bajo una presión de cinco kilógramos,

hasta trescientos metros. La velocidad media diaria fué de 6.25 metros, y es de 6.81 sin computar los días de fiesta, y de 8.63 si no se tiene en cuenta más que la perforación propiamente dicha. La velocidad máxima obtenida fué, á través de terrenos formados de en areniscas finas 4.30 m., enarenisca gruesa 4 m. y 16 m. en esquistos, los que representan una longitud total de 24.30 metros perforados en veinticuatro horas.

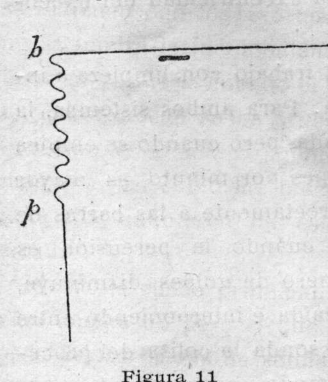


Figura 11

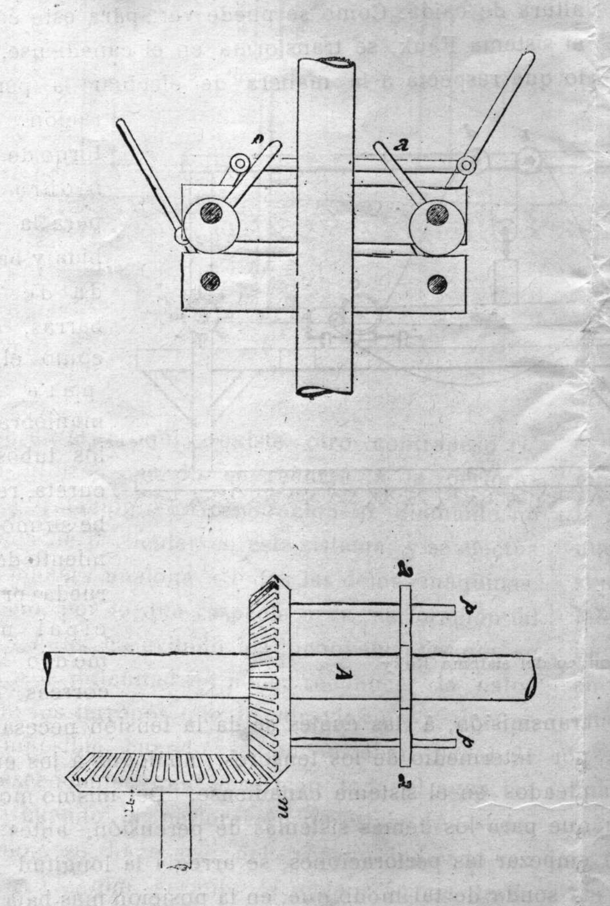
De un conjunto de sondeos hechos en Alemania, se han obtenido velocidades que varían de 2.86 metros á 26.45 metros, y como término medio de todas estas velocidades: 5.64 metros. En uno de estos sondajes se ha llegado á la velocidad de 60 m. por día.

El presupuesto presentado por esa casa suma un valor de 27.730 pesos oro sellado, en el cual no están incluidos ni el valor de los diamantes ni el del segundo tubaje. El peso total de la máquina es próximamente 40.000 kilos.

Sistema « Rápide » Fauk

Este sistema emplea también la percusión para efectuar la perforación al trépano, pero se vale para producirla de la elasticidad de una cadena, en vez de recurrir al empleo de los resortes. Dos son los dispositivos empleados. El primero, hace uso del balancín, y su disposición general puede verse en el cróquis de la figura 15. Las barras de sonda están suspendidas á una cadena *a* que, pasando por dos poleas *p*, *p'* se arrolla en un pequeño tambor de una rueda dentada *R*, accionada por medio de un tornillo sin fin *T*. El extremo *b* del balancín, es movido por una biela y excéntrico, calado este último sobre el eje de la rueda principal, que recibe directamente su movimiento del motor.

Como puede ver el señor ingeniero, este dispositivo es de gran analogía con el sistema canadiense, diferenciándose principalmente en la disposición usada para alargar las barras de sonda, á medida que se adelanta en la perforación. Este arreglo es bastante ingenioso y permite regular esos alargamientos con mucha exactitud, rapidez y comodidad. El peso de las barras de sonda es equilibrado por un sistema de resortes *M*, al que puede dársele mayor ó menor tensión — según el peso de las barras de son-



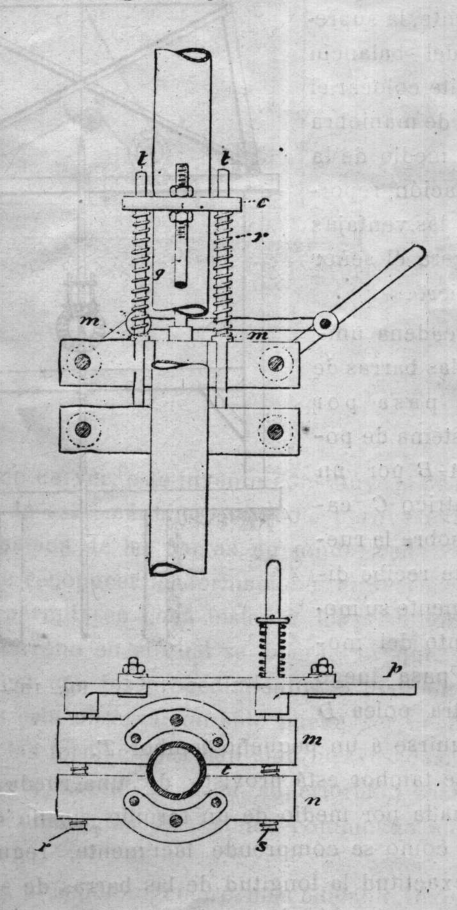


Figura 12

da — accionando sencillamente la rueda Q. Cuando es necesario subir todo el sistema de barras de sonda, ello se hace sin necesidad de mover el balancín; basta solo colocar la rueda p en la posición p'.

Las demás piezas usadas, son las mismas que las empleadas en el segundo dispositivo, cuyo cróquis se verá en la figura 16. En él, el balancín queda suprimido y reemplazado por un sistema de poleas á ejes fijos. Esta disposición suprime las pequeñas oscilaciones que el trépano puede tener en el sistema Raky, así como permite que todo el sistema de barras de sonda se mueva siempre sobre una misma vertical. Análogamente, la supresión del balancín permite colocar el torno de maniobra en el medio de la instalación, reportando las ventajas que verá el señor ingeniero.

La cadena unida á las barras de sonda pasa por un sistema de poleas A-B por un excéntrico C calado sobre la rueda que recibe directamente su movimiento del motor y pasa luego por otra polea D para unirse á un pequeño tambor T.

Este tambor está provisto de una rueda dentada accionada por medio de un tornillo sin fin que permite, como se comprende fácilmente, regular con toda exactitud la longitud de las barras de sonda, y eso aunque la máquina esté en movimiento. El tornillo sin fin está construido de modo que los aumentos ó disminuciones de longitud pueden hacerse con aproximación de un milímetro. Como se vé, dado el paralelismo de las partes S-S', la altura de caída del trépano, será doble de la excentricidad del excéntrico.

Este sistema permite el trabajo con limpieza á inyección de agua ó sin ella. Para ambos sistemas, la percusión rápida es adoptada, pero cuando se emplea el agua, el número de golpes por minuto es mayor y el trépano está unido directamente á las barras de sonda. Por el contrario, cuando la percusión es efectuada en seco, el número de golpes disminuye, aumentando la altura de caída é interponiendo entre el trépano y las barras de sonda la colisa del procedimiento canadiense. De modo, pues, que bastará, para efectuar la percusión según uno ú otro procedimiento, cambiar la excentricidad según los casos.

Esta altura de caída adquiere, generalmente, el valor de 120 milímetros, con un número de golpes de 130 por minuto, si bien en algunos casos podrá reducirse la altura de caída á 60 milímetros y aumentar el número de golpes á 200 por minuto.

En cambio, cuando se trata del sondeo en seco, la altura de caída es de 180 á 350 mm. y el número de golpes baja de 50 ú 80 por minuto, pues el desgaste del trépano y barra pesada no permite mayor altura de caída. Como se puede ver, para este caso, el sistema Fauk, se transforma en el canadiense, en lo que respecta á la manera de efectuar la perforación. El torno de maniobra P, para la subida y bajada de las barras, así como el R para la maniobra de los tubos y cureta, recibe su movimiento de la rueda principal por medio de correas de transmisión, á las cuales se da la tensión necesaria por intermedio de los tensores, análogos á los empleados en el sistema canadiense. Del mismo modo que para los demás sistemas de percusión, antes de empezar las perforaciones, se arregla la longitud de la sonda de tal modo que, en la posición más baja, el trépano no toque el fondo de la perforación. La elasticidad de la cadena es la que, por las mismas razo-

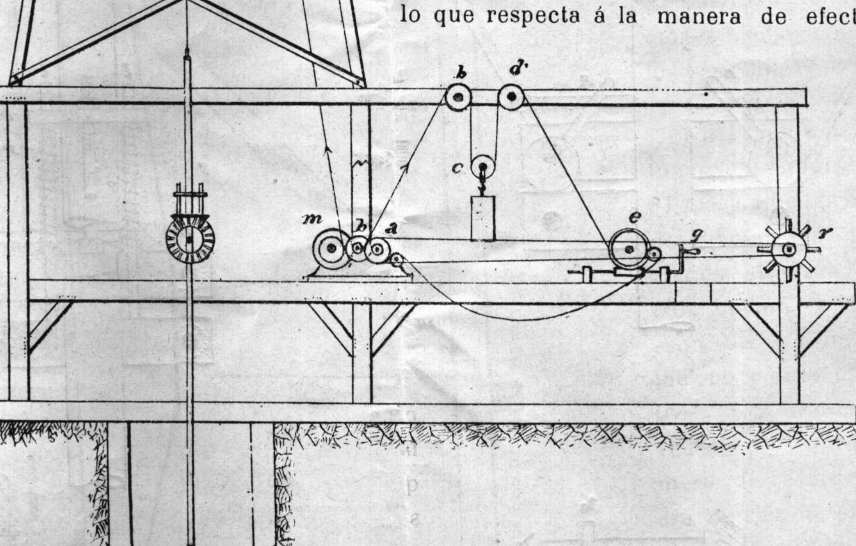


Fig. 13 — Torre de sondeo del sistema Raky

nes que las indicadas para los otros sistemas, permite la percusión, si bien es cierto que los desplazamientos que ella permite son menores que los que se obtienen con los resortes. Con este procedimiento, no se tendrá la incomodidad de colocar mayor número de resortes, cuando el peso de las barras aumenta, como sucede en los procedimientos Raky y Portet.

Como ve el señor ingeniero, la maniobra de la máquina, así como los mecanismos que se utilizan para ella, adquieren en este sistema suma simplicidad.

Sobre la rueda principal, hay un disco calado del cual cuelga un peso *G* que sirve para equilibrar el peso de las barras de sonda cuando se efectúa la perforación al trépano. Análogamente, como pue-

que me han sido enviados por los ingenieros Saelz y Cª. Las dimensiones de estos testigos son, cuando se emplean las barras de sonda de una pulgada y media, próximamente de 0.026 á 0.033, lo cual es suficiente para poder reconocer con exactitud la naturaleza de las formaciones que se atraviesan. Para la obtención de ellos, basta solo invertir la corriente de agua inyectada que sube entonces por el interior de las barras de sonda, arrastrando los testigos, y ellas están construidas de tal modo que no presentan ningún estrangulamiento en toda su longitud, impidiendo de ese modo que el testigo sea retenido en su interior. Esta manera de operar permite, como se comprende, la obtención de las muestras sin necesidad de subir todo el sistema de barras.

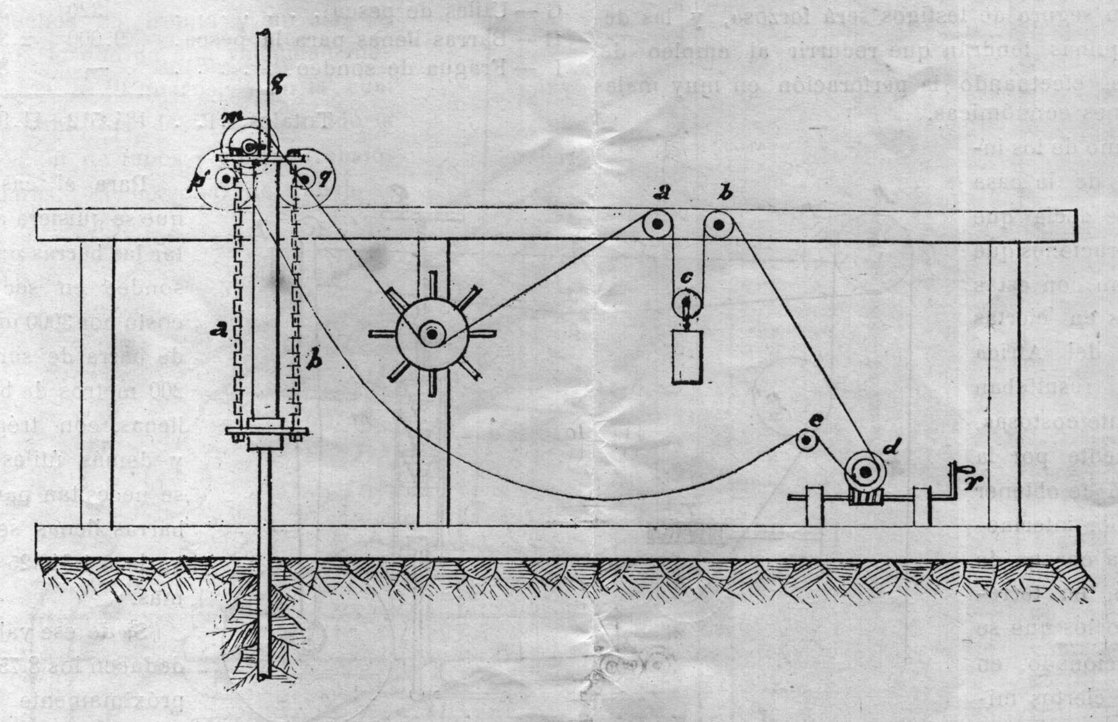


Figura 14

de verse en el cróquis, existe otro contrapeso *G'* que se utiliza cuando se recurre á la perforación por rotación. La perforación al diamante no tiene nada de particular en este sistema, y se efectúa de una manera análoga á todas las demás máquinas. En cambio, por lo que respecta á la perforación al trépano, Fauk ha evitado los inconvenientes que se refieren á la dificultad de poder reconocer la naturaleza de los terrenos que se atraviesan, y que se hacía imposible cuando se encontraban capas de aguas ascendentes que absorbían toda el agua inyectada cuando la perforación no estaba revestida. Para ello, se hace uso del trépano indicado en la figura 17, que permite la obtención de testigos, tales como los que remití al señor ingeniero,

A mi modo de ver, este invento constituye el principal mérito de esta máquina, no solo porque evita la subida y bajada de las barras de sonda cada vez que se quiere reconocer las formaciones atravesadas, sino porque permite en cada instante los reconocimientos del terreno en el cual se opera, lo que es imposible hacer con los procedimientos al diamante, en los cuales esta observación solo puede ser hecha una vez que las formaciones han sido atravesadas.

Además, este invento le da la superioridad sobre cualquiera otra máquina del sistema combinado alemán.

Como verá el señor ingeniero más adelante, existen para las perforaciones de gran diámetro, formaciones en las cuales á pesar de ser posible la obten-

ción del testigo con la corona de diamante, será preferible recurrir al trépano, pero en este caso, al lado de las ventajas económicas que su empleo reporta, la mayoría de las máquinas tendrán el inconveniente que, respecto al reconocimiento de los terrenos, se ha enunciado. La máquina Fauk, por el contrario, aprovechará de todas las ventajas que el trèpano proporciona con su empleo, y no tendrá ninguno de los inconvenientes que se han indicado.

Y esa facilidad que tiene la máquina Fauk será, en algunos casos, de suma importancia. Supóngase que se tenga que atravesar una capa de conglomerado, roca que por su naturaleza hace, en general, inconveniente el empleo del diamante, pero que él sea tal que suponga encierre mineral de valor; la obtención segura de testigos será forzosa, y las demás máquinas tendrán que recurrir al empleo del diamante, efectuando la perforación en muy malas condiciones económicas.

Así, uno de los ingenieros de la casa Raky, me decía que las perforaciones que efectuaban con estas máquinas en ciertas regiones del Africa del Sur, resultaban sumamente costosas, precisamente por la necesidad de obtener testigos por intermedio de la corona de diamante, en terrenos como los que se han mencionado, en busca de ciertos minerales.

Figura 15 — Sistema Fauk

Las máquinas de este sistema están provistas de ensanchadores que trabajan simultáneamente con el trépano: hay dos ensanchadores. El uno sirve para el caso en que se emplee la corriente de agua directa ó bien cuando se efectúe la perforación en seco, pero con barras huecas; y el otro, para cuando se trata de obtener testigos, y, en consecuencia, la corriente de agua es invertida.

Los tubos empleados para el revestimiento, son de varias clases; los principales son los que pueden verse en el cróquis de la fig. 18. Están hechos de hierro y la primera de las uniones es empleada para tubo de diámetro grande.

Esta casa presenta dos presupuestos, uno para una máquina de 1.000 metros y otra para 600 metros. La maquinaria del primer presupuesto está ricamente provista, como puede verse en el cuadro á continuación, en el que está indicado también el peso de cada una de las partes:

	Peso en kgs.	*Precio en $ o/s.*
A — Instalación sobre el terreno .	—	—
a — torno de sondeo y accesorios	—	—
b — bomba hidráulica y acces.	—	—
c — instalación á vapor	37.368	11.484.—
B — Barras huecas y accesorios .	7.082	4.198.50
C — Utiles para sondeo con agua	5.647	3.569.—
D — » » » en seco .	2.166	1.145.—
E — Revestimiento: 2 perforaciones	116.000	16.352.50
F — Accesorios para el revestimiento.	6.930	1.693.50
G — Utiles de pesca	320	371.50
H — Barras llenas para la pesca.	9.000	2.309.50
I — Fragua de sondeo.	—	810.—
Totales. . . .	184.512	41.933.50

Para el caso en que se quisiera adoptar las barras para el sondeo en seco, el costo por 3000 metros de barra de sonda y 200 metros de barras llenas, con trépanos y demás útiles que se necesitan para las barras llenas se elevaría á 1.346.25 $ o/s más.

Si de ese valor se deducen los 8.750 o/s próximamente que cuesta un solo tubaje, el precio queda reducido á 32.500 $ o/s, con un peso total aproximado de 150.000 kilógramos, que necesitaría de 15 á 20 vagones dobles de ferrocarril para su trasporte.

En dichos valores no están comprendidos los que corresponden á la torre de sondeo que la casa construye para algunos casos en hierro y que cuesta próximamente 2.425 $ o/s más; pesando ella sola 20.000 kilógramos, es decir, triple más ó menos que el construido de madera que, aún así, es sumamente elevado.

En el presupuesto para las máquinas de 600 metros, no están incluidas las tuberías, ni muchas piezas accesorias, que elevarían su valor de la suma de 16.250 á la de 17.500 $ o/s próximamente. Natural-

mente, todos estos precios son los del primer presupuesto, pero que tratando el negocio se rebajarían, seguramente de un 20 %.

Los datos de las perforaciones que se han practicado con máquinas de este sistema, son los siguientes :

En un sondeo practicado en Potok, Galitzia (Austria) en una profundidad de 275 metros, se encontró 25 % de areniscas duras y lo demás de esquistos arcillosos. Se emplearon, hasta 27 metros, tubos de 10 pulgadas de diámetro ; hasta 252 metros, tubos de 9″ y para el resto tubos de 7″.

Los primeros trescientos metros fueron hechos en treinta y un días de trabajo, lo que da una velocidad media diaria de 10 metros, y en la cual la máxima fué de 21.4, contando la colocación de tubos y y otros trabajos auxiliares. El personal de trabajo se componía de un jefe de sondeo, un foguista, y de tres á cinco hombres para la maniobra. El motor empleado tenía un poder aproximado de treinta caballos indicados.

En otro sondeo practicado en el mismo punto, y que llegó á 417 metros, las formaciones eran 20 % de areniscas y el resto esquistos arcillosos. Los 408 primeros metros fueron perforados en treinta y tres días, lo que da una velocidad de 12.5 metros por día. El tiempo perdido en la colocación de los tubos y otros trabajos de pequeña importancia, se apreció en un tercio, más ó menos.

El adelanto máximo fué de 22 metros en un día y en la parte en que se emplearon tubos de 7 metros.

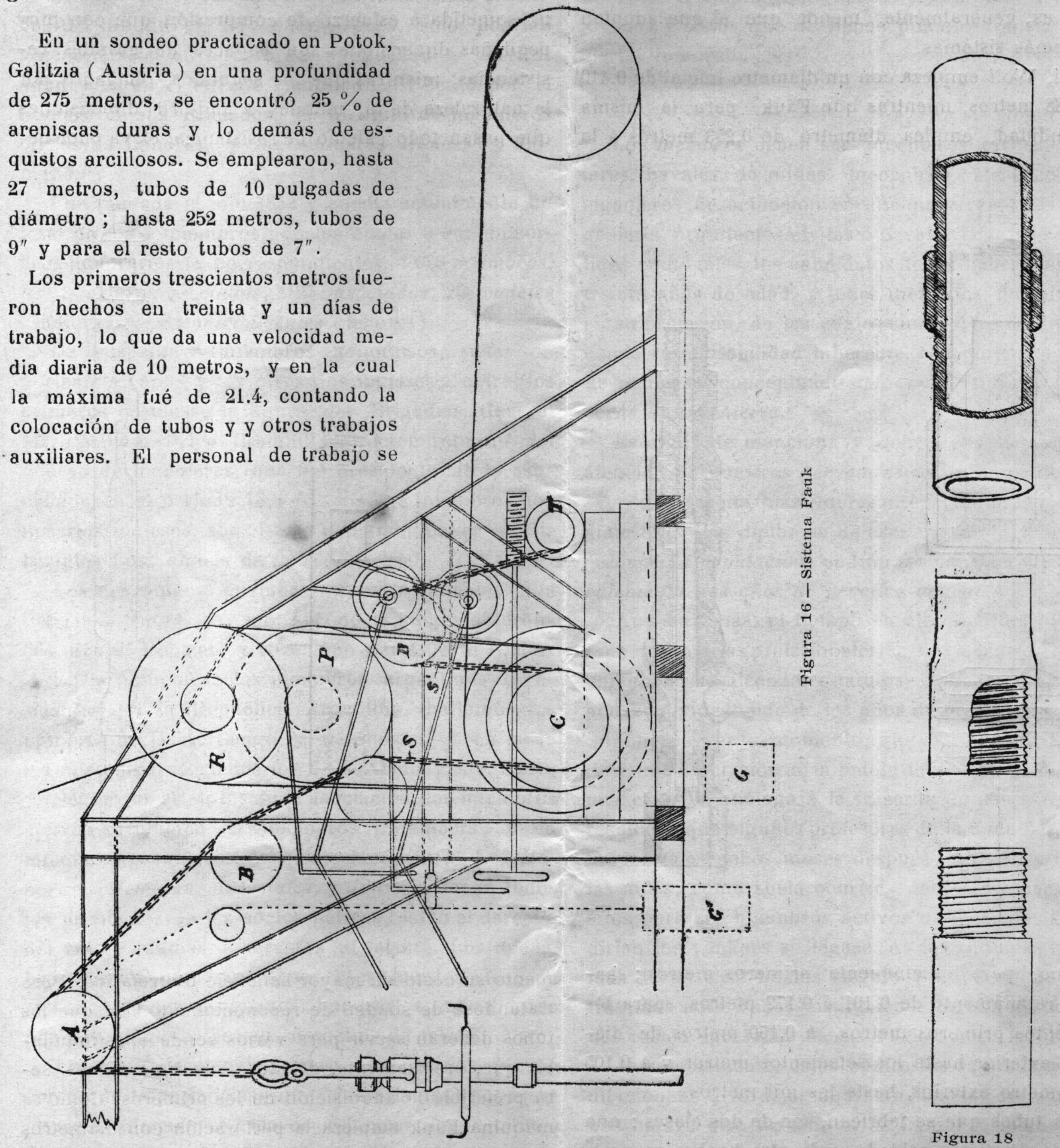


Figura 16 — Sistema Fauk

Figura 18

Un sondeo en Dziedita, Austria, que se hizo para buscar carbón, y que llegó á la profundidad de 616 metros, dió los siguientes resultados : El diámetro inicial de la perforación fué de cinco pulgadas y con él se llegó hasta los 178 metros. Los terrenos atravesados fueron areniscas, unas veces blandas y otras duras, mezcladas con esquistos arcillosos de diferente

dureza. Para los 300 metros siguientes se empleó 25 días de trabajo, lo que dá una velocidad de 12 metros por día. Los 138 metros restantes fueron perforados en 21 días y la tubería empleada fué solamente de 4". El adelanto medio obtenido con estos tubos fué pues de 9'5 metros por día.

El diámetro de la perforación en el procedimiento Fauk es, generalmente, menor que el que adoptan los demás sistemas.

Así, Wolf empieza con un diámetro inicial de 0.410 ó 0.388 metros, mientras que Fauk, para la misma profundidad, emplea diámetro de 0.253 metros á lo

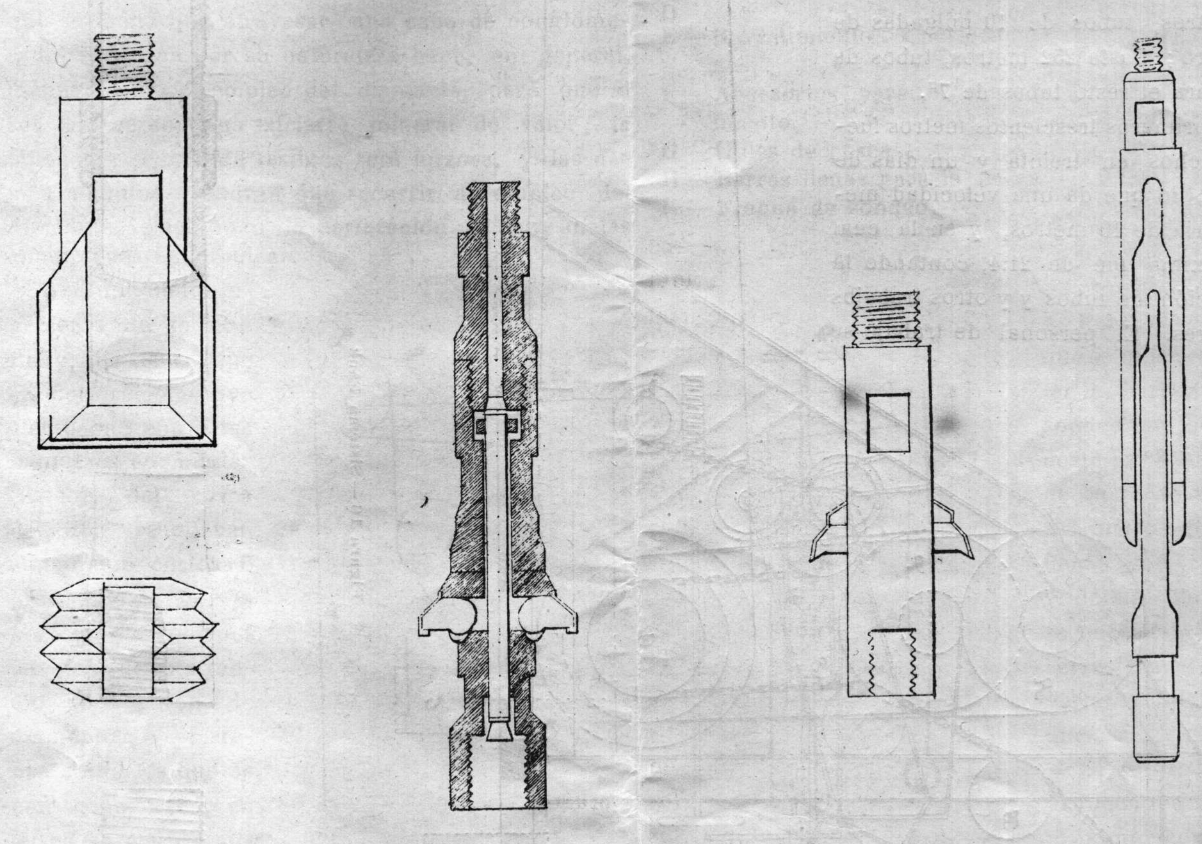


Figura 17

máximo, para los cincuenta primeros metros; bajando rápidamente de 0.191 á 0.179 metros, para los trescientos primeros metros, á 0.150 metros de diámetro exterior hasta los setecientos metros y á 0.105 de diámetro exterior, hasta los mil metros.

Los tubos que se fabrican, son de dos clases: una llamada de hierro soldado, y la otra hecha generalmente con planchas de acero, unidas por remaches. La primera facilita las uniones á tuerca y tornillo, mientras que la segunda obliga al empleo de remache para efectuarlas. Como es fácil comprender, el costo de estas últimas es muy inferior al de las primeras, y esa diferencia de costo por metro lineal se hace muy sensible, cuando los diámetros adoptados son grandes. Tratándose de la elección entre esas dos clases de tubos, me inclino, si es que se trata de un pozo que deberá revestirse definitivamente, al empleo de los tubos de plancha de acero, que cuestan mucho menos y que resisten, en general, tan bien como los otros, pues siendo ellos perfectamente circulares, la chapa se encuentra siempre y solamente, sometida á esfuerzo de compresión que con muy pequeñas dimensiones son capaces de grandes resistencias, mientras que los segundos, obligados por la naturaleza de las uniones á adquirir dimensiones que pasan todo cálculo de resistencia, eleva enormemente su costo sin mayor beneficio útil relativo. Pero tratándose de sondeo de reconocimiento, en que los tubos deberán servir para varios sondeos, es indudable que, precisamente, debido á sus dimensiones, será preferible la adquisición de los primeros. Como la máquina Fauk empieza la perforación con diámetros menores, será más ventajosa bajo este punto de vista que cualquier otro sistema.

Pablo Nogués

(Continúa.)

La "American Society of Civil Engineers"



ESTA importante asociación, bajo cuyos auspicios se ha celebrado el reciente congreso de Saint Louis ocupa, seguramente, el cuarto rango entre las más afamadas del mundo en su género, pues, solo podrían anteponérsele en orden de antigüedad y méritos adquiridos en el terreno científico, así como por el número de sus asociados, el Instituto de ingenieros civiles de Londres, y las similares francesa y alemana.

Fué fundada el año 1852 y cuenta actualmente un total de 2.954 miembros, de los cuales 9 son miembros honorarios, 2 correspondientes, 1.670 *miembros*, 820 *miembros asociados*, 127 *asociados*, 298 *cadetes* (juniors), y 28 *contribuyentes* (fellows).

De sus nueve miembros honorarios, siete son norteamericanos y los otros dos ingleses; entre los primeros destácase la figura del Brigadier General Mr. William Price Craighill, director retirado del cuerpo de ingenieros, que fué presidente de la asociación en el período 1894-95; los dos miembros honorarios ingleses, son: Sir Benjamin Baker y Sir Douglas Fox, ambos de fama universal.

Los dos únicos miembros correspondientes que tiene la A.S. of C.E., son: el conocido ingeniero francés Ernest Pontzen, y el alemán Carlos Otto Gleim.

En la nómina de los miembros argentinos ó residentes en la República Argentina, hallamos los nombres de G. A. Lange y D. Simson, y en la de los miembros asociados los de J. Abella y J. J. Corti.

Según los estatutos de la asociación, los miembros activos se dividen en miembros (Members) y en miembros asociados (Associate Members). Los *Honorary Members, Associates,* y *Juniors*, tienen todos los privilegios de los socios activos, salvo el derecho del voto y demás inherentes al mismo. Los miembros activos que por reconocidos méritos alcanzan el honor de ser designados honorarios, no pierden por ello ninguno de sus derechos de tales.

Llamamos la atención sobre este detalle que no carece de importancia y que desearíamos no fuese olvidado llegado el caso de reformar los estatutos de nuestra Sociedad Científica y otras instituciones en las cuales el honroso cargo de socio honorario resulta algo así como una jubilación de todas las actividades del agraciado. Recordaremos, á este respecto, que el malogrado Dr. Valentin Balbin, en cierta ocasión en que tratábamos de una reunión que habría sido ciertamente memorable. . . . si las componendas imperantes en nuestros círculos científicos, en igual grado que en los políticos, no hubiesen impedido la realización de un acto de higienización moral, nos decía: — Iré y hablaré, que tengo mucho que decir, sintiendo tan solo que la peregrina idea de habérseme colocado en la pasiva, eligiéndome socio honorario, me impida indicar con mi voto, el camino que deben seguir los hombres jóvenes y sanos que no tienen por qué transigir con ciertas inmoralidades. . . .

***

Los *members* deben ser ingenieros civiles, militares, navales, de minas, mecánicos, electricistas ó ingenieros de actuación en cualquier rama de la ingeniería, arquitectos civiles ó navales. Para ser admitidos como tales, los candidatos deben haber cumplido treinta años de edad, y tener diez años de práctica en su profesión, de los cuales cinco al frente de obras con la responsabilidad inherente á su dirección, á fin de poder ser conceptuado *apto para la dirección de obras de ingenieria.*

Es digna de mención, y sobre ella llamamos la atención de nuestros *pergamineros*, la siguiente cláusula, que resulta más interesante comparada con la anterior: Los diplomas de escuelas de ingeniería *de reconocida reputación*, podrán ser considerados *equivalentes a dos años de práctica activa.*

Aún hay más: el tiempo en ejercicio del profesorado de materias profesionales en una escuela especial universitaria — dicen los estatutos—, puede computarse por igual y deducido de los años de práctica exigidos. Supóngase por un momento, que entre nosotros existiese una asociación de la índole de la A.S. of C.E. con una cláusula análoga á la trascrita en sus estatutos: resultaría que algunos profesores de la Facultad, nombrados tales pocos meses después de su egreso de las aulas, como suele ocurrir, deberían esperar diez años para ser miembros activos de la misma!; qué dirían los yankees si llegase á sus noticias que en más de un caso hemos elegido presidentes de nuestras más autorizadas instituciones científicas á jóvenes recién egresados de las Facultades!

Indudablemente, estos contrastes se prestan á meditaciones, y al dejar aquí constancia de ellos, no nos mueve otro fin sino el de llamar la atención de los que tienen la enorme responsabilidad de fijar rumbos á ideas que encarnan tal vez el secreto de la futura grandeza nacional, que ojalá llegue á tener proyecciones cual las alcanzadas por la asombrosa patria de Franklin y Edison.

Hace algunos días, se nos refería las poco avisadas apreciaciones de un joven profesional que, muy imbuido de las ideas de su rito, y careciendo probable-

mente de ese don de justa apreciación que se obtiene con la experiencia, mofábase de los ingenieros yankees, considerándolos unos empíricos poco dignos de ser tomados en serio, apreciaciones tanto más injustificadas que ellas se habían vertido en el mismo medio donde todo protestaba contra la sinrazón de quien las hiciera.

Es indudable que, para los que no quieren ver, de nada sirven los hechos mismos, puesto que, cerrando los ojos, es como si ellos no existieran; pero los espíritus rectos, los criterios educados y reposados, no pueden menos de aceptar la realidad de las cosas, y su deber es el de seguir aguas arriba el curso del rio para llegar á las fuentes de su caudal.

* * *

Volviendo á la A.S. of C.E., diremos que para ser *associate member* se requiere tener veinticinco años de edad, haber practicado por lo menos seis años, y desempeñado siquiera un año un cargo de responsabilidad efectiva.

Reuniendo las condiciones prescriptas, no es indispensable que los candidatos á miembros, ó miembros asociados, se hallen aún en el ejercicio de la profesión al ser propuestos como socios.

Un *associate* debe ser una persona que, sin ser ingeniero, por sus conocimientos científicos ó por su experiencia práctica, haya alcanzado, en una rama determinada, la reputación de ser un cooperador del adelanto de los conocimientos generales ó de la práctica profesional de la ingeniería.

Llama nuestra atención la condición de los llamados *juniors*, los que no deben haber cumplido 18 años á su ingreso, haber hecho una práctica de dos años ó poseer diploma de una escuela estable (standing) de ingeniería, y que llegados á los treinta y dos años dejan de tener toda conexión con la Sociedad, aún cuando hubiesen sido promovidos antes á otros grados.

Los *fellows* son aquellos que contribuyen voluntariamente á aumentar los fondos permanentes de la institución, pero que no pueden ser elegidos miembros activos de la misma. El mínimum de la cantidad á suscribir para ser *fellow* es de doscientos cincuenta dollars.

La mesa directiva de la sociedad, la constituyen: un presidente, cuatro vice-presidentes, ocho directores, un secretario, y un tesorero, los que, con los presidentes de los cinco anteriores períodos forman el directorio (Board of Direction).

El presidente es elegido por un año, los vice-presidentes por dos, y los directores por tres, no siendo reelegibles los primeros.

Como se comprende, dado el considerable número de socios de esta institución, las elecciones de sus directorios resultan algo más complicadas de lo que son las nuestras, en que suelen salir elegidas juntas directivas por quince ó veinte votantes; no lo son tanto, sin embargo, como pudiera creerse, tal es la acertada reglamentación que rige para esos actos.

Por lo demás, á fin de evitar esas elecciones de minorías ínfimas que tanto perjudican á las instituciones quitando todo carácter de seriedad á actos que siempre deben ser de los más solemnes, la A. S. of C.E. ha adoptado el voto por correo, como lo ha hecho, no hace mucho también, la « Societé des Ingénieurs Civils » de Francia.

Es esta igualmente una innovación que tendría oportuna aplicación entre nosotros, donde estaría más justificada que en ninguna otra parte, pues debemos llevar el *record*, ó poco menos, de la indiferencia por cuanto atañe á la vida de las instituciones científicas.

* * *

La A. S. of C. E. publica mensualmente (menos en los meses de junio y julio) un número de sus *Proceedings*, que contienen las actas de las reuniones y Asambleas, noticias y crónicas relativas á asuntos de interés general, listas clasificadas de artículos de actualidad aparecidos en publicaciones de ingeniería, bibliografías, y extractos de trabajos presentados ó discusiones que luego se publican, *in extenso*, en las *Transactions*, las que aparecen semestralmente por lo menos, y forman volúmenes de 600 y más páginas.

Como todas las grandes asociaciones similares del mundo, esta tiene establecidos varios premios que se otorgan periódicamente, y cuya fundación es debida á donaciones de generosos particulares.

Uno de ellos es *The Norman Medal*, instituida en 1874 por Mr. George H. Norman. Consiste en una medalla de oro, que se adjudica anualmente á un miembro de la Sociedad que sea autor del trabajo conceptuado el más interesante entre los publicados durante el año por las *Transactions*.

Otro premio, el « Thomas Fitch Rowland » originariamente instituido en 1882, en Asamblea Anual, recién pudo hacerse efectivo dos años después por donación de Mr. Thomas Fitch Rowland, cuyo nombre lleva. Consiste en sesenta dollars en efectivo, con un diploma especial; está destinado al mejor trabajo de descripción de obras construidas, con todos los detalles relativos á su ejecución, coste y crítica de los errores cometidos en su proyectación ó en su realización.

Por fin, el « Collingwood Prize », instituido en 1894 por Mr. Francis Collingwood, consiste igualmente en un premio de 50 dollars efectivos y su correspondiente diploma; éste es destinado á los *juniors* que presenten los mejores trabajos descriptivos de obras de ingeniería en que hubiesen tomado parte activa, ó sobre determinada rama de la ingeniería que contenga deducciones novedosas y de cosecha del autor, debiendo todo trabajo matemático presentar una adaptabilidad á la práctica profesional.

La « Norman Medal » ha sido otorgada 26 veces hasta el año 1902, y 21 veces la « T. F. Rowland » hasta 1903.

Es digno de notarse que han obtenido esos premios un relativamente elevado número de personas que llegaron á ser presidentes de la A. S. of C. E., y que casi todos los premios han correspondido á *members*, pues solo cuatro han recaído en *associate members*.

La verdad es que tratándose de Norte América, donde son tan frecuentes los grandes legados á instituciones benéficas, no resultan muy brillantes los premios de que dispone la A. S. of C. E. Precisamente, su similar francesa, que ya tiene establecidos varios valiosos premios periódicos, como el Giffard, el Coignet, etc., acaba de recibir dos importantes legados destinados á instituir nuevos premios. Uno de ellos es la « Fondation G. Canet » consistente en 6.000 y 400 francos respectivamente, que se distribuirán de tres en tres años: el premio de 6.000 frs. se otorgará á toda persona de nacionalidad francesa « que por sus actos ó escritos hubiese contribuido á defender ó á hacer progresar la cuestión del reclutamiento de los ingenieros del Estado, en el sentido de la libertad, y sin distinción de origen ».

La institución de este premio por el distinguido ingeniero francés que fué presidente de la S. des I. C., y que es patrocinado por esta importante asociación científica compuesta exclusivamente de profesionales, llenará seguramente de asombro á nuestros partidarios de la « puerta única » y, sobre todo, á los que no conciben que un centro gremial á base de diplomados, pueda tener fines más elevados que el de pelear por. . . el puchero.

* * *

Iniciamos estas líneas sin otro propósito que el de dar una suscinta idea de lo que ha llegado á ser la A. S. of C. E., pero, de digresión en digresión, hemos ido más lejos de lo que pensábamos.

A fin de no caer en algún nuevo desvío, vamos á poner fin á estas líneas diciendo que anualmente, desde 1869, celebra esta institución una gran convención, la que se verifica siempre en ciudades distintas, circunstancia que dá especial importancia á estos actos, pues todas las regiones del país objeto de ellas salen más directamente beneficiadas, puesto que sus necesidades son tenidas mucho más en cuenta por los miembros de esas convenciones que si ellas se verificasen siempre en la sede de la Sociedad, como que aquellos conocen así prácticamente las exigencias regionales y generales del país en materia de obras públicas.

Enrique Chanourdie

NOCIONES
SOBRE LOS
ERRORES Y PRECISIÓN
DE LAS OPERACIONES DE
TOPOGRAFÍA Y AGRIMENSURA (*)

Observaciones preliminares

La teoría de los errores, el estudio de la precisión de los instrumentos y métodos empleados, y la aplicación de las fórmulas y principios fundamentales del método de mínimos cuadrados, son cosas que, reservadas antes á la Topografía de precisión y la Geodesia, van hoy generalizándose cada vez más en la Topografía usual y la Agrimensura, y necesarias ya en la actualidad, han de tardar muy poco en ser del todo indispensables para la práctica de estas últimas ciencias. Débese ello al mayor anhelo de aproximación á la verdad, á la creciente necesidad de exactitud, que experimenta nuestra civilización y que exige la misma satisfacción de las necesidades materiales; según va aumentando el valor de los terrenos, según se van ejecutando con mayor perfección las obras de ingeniería, á medida que se va deseando mayor veracidad en los mapas y en los planos de toda clase, van resultando ineludibles los estudios arriba mencionados, que son los que permiten obtener mayor precisión en trabajos de esta índole; y por otra parte, sería permanecer estancado en medio del progreso general, el continuar satisfecho con el escaso grado de exactitud que contentaba á nuestros antecesores.

En los apuntes que siguen, se trata de bosquejar aquellas nociones fundanentales y generales sobre las referidas materias, que son más necesarias para la Topografía usual y la Agrimensura.

(*) De la « Revista de Construcciones y Agrimensura » de la Habana. (Nov. 1904).

Magnitudes

Sabemos que se llama *magnitud* á todo lo que es susceptible de aumento ó disminución. Las ciencias matemáticas se dedican al estudio de ciertas clases de magnitudes. Y en las ciencias de observación, ó físicas y naturales, existe cada vez mayor tendencia á ocuparse de aquellas magnitudes, que á cada una conciernen. Se ha podido ver, en efecto, que dichas ciencias progresan con tanta mayor rapidez y seguridad, cuanto más se aproximan á esta senda; la Física no avanzó verdaderamente sino desde que en la época de Galileo se comenzó á estudiar las relaciones matemáticas entre las diversas magnitudes de los fenómenos físicos (por ejemplo, las leyes mecánicas de la caída de los cuerpos), y es una ciencia cada día más matemática; la Química no pudo constituirse como ciencia mientras no se hizo un uso constante de la balanza, determinando las proporciones de los elementos que entran en las combinaciones y las leyes que rigen estas proporciones; y la Mineralogía, la Cristalografía, la Litología, la Geología, la Biología, la Antropología, y aún la moderna Psicología, se van ocupando más y más de las magnitudes respectivas y de la investigación de las leyes á que estas obedecen. No hay que decir que la Astronomía, la Geodesia, la Topografía y la Agrimensura, como esencialmente físico-matemáticas, han sido siempre ciencias de magnitudes, y que á ello deben su estado de adelanto.

Para estudiar las magnitudes, hay que comenzar por *medirlas*, ó sea compararlas con otra de su misma especie, que se toma por unidad, y determinar el número de veces que ésta se halla contenida en la magnitud que se mide. Esto se llama *observar* el valor de la magnitud, y el resultado numérico se denomina una *observación*.

Pero hay que establecer una diferencia fundamental entre las *magnitudes matemáticas* y las *magnitudes físicas*. Las primeras pueden medirse con *absoluta exactitud*. En Matemáticas, un número, una cantidad algebraica, una línea ó un ángulo de una figura geométrica, etc., tienen siempre un valor perfectamente definido, que es conocido ó puede llegarse á conocer por el cálculo, partiendo de otros que son conocidos; allí, una magnitud no puede tener dos ó más valores distintos, ni puede haber incertidumbre alguna acerca del valor verdadero y único de una magnitud. Aún los números inconmensurables, como π, tienen un valor definido que puede fijarse con toda la aproximación que se desee, así que para todos los usos prácticos, son perfectamente conocidos. Muy distinto es el caso con las magnitudes físicas, como la presión barométrica, la temperatura de un cuerpo, la distancia entre dos puntos marcados sobre el terreno, ó el ángulo entre dos alineaciones igualmente trazadas sobre el mismo, etc.; es indudable que estas magnitudes, en un momento dado, tienen también un solo *valor real*, pero las imperfecciones del tacto, de la vista y de los instrumentos y métodos de que el hombre dispone para efectuar estas observaciones, así como la refracción atmosférica, las variaciones del viento y de la temperatura, y otras muchas causas, regulares ó fortuitas, producen errores que hacen que en la práctica los *valores observados* vayan siendo distintos en cada nueva medición. Esto sucede, al menos, siempre que las observaciones poseen suficiente precisión. Desde luego que al medir, por ejemplo, el ancho de una habitación con una regla graduada sólo en metros enteros, obtendremos siempre el mismo número de metros, pues el error cometido no puede, en este caso, llegar á valer un metro y la regla empleada es incapaz de medir menos que esta unidad; la misma imperfección del instrumento encubre así el error sufrido; y en menor escala pasa lo mismo con las demás observaciones de ángulos, rumbos, etc.

La experiencia universal ha establecido, pues, que las magnitudes físicas, que incluyen las que se miden en Geodesia, Topografía y Agrimensura, no se pueden llegar á conocer con exactitud, sino solo *aproximadamente*, ó sea, que su valor real es *incognoscible*, dada la inexactitud inevitable de las observaciones. Esto es cosa que conviene no olviden nunca el ingeniero y el agrimensor.

Y téngase presente que al hablar de los *errores* que dan lugar á las mencionadas discrepancias, no nos referimos á *equivocaciones*. Estas dos palabras, en efecto, casi sinónimas en el lenguaje vulgar, tienen acepciones muy distintas en la teoría que estamos estudiando. Aquí llamamos «errores» á esos inevitables y generalmente pequeños á que antes hemos aludido, y reservamos el nombre de «equivocación», para los errores groseros procedentes de alguna confusión mental y que consisten, por ejemplo, en leer sobre una mira 5 en vez de 3, en llevar mal la cuenta del número de cadenadas medidas, en escribir 104 en vez de 10'4, en multiplicar 5 por 8 y obtener 60, etc. Es claro que las equivocaciones hacen perder toda confianza en las observaciones á que afectan, y que pueden evitarse ó al menos corregirse con tiempo poniendo suficiente cuidado y empleando métodos adecuados de comprobación de las operaciones de campo y de gabinete, así que no nos ocuparemos de ellas en lo que sigue.

Valor más probable

Aunque, como se acaba de decir, no podemos llegar á conocer el valor real de las magnitudes que medimos, el Método de mínimos cuadrados resultante de la aplicación del Cálculo de Probabilidades á la Teoría de los errores, nos permite por lo menos calcular, en función de los valores observados, el *valor más probable* de dichas magnitudes, esto es, aquel que tiene más probabilidades de acercarse más á la verdad, ó sea de diferir menos del valor real.

El caso más sencillo es el de *observaciones directas, de igual precisión, sobre una misma magnitud*. Por ejemplo, si se mide varias veces una misma alineación, por los mismos individuos, con los mismos instrumentos y en las mismas circunstancias de toda clase, es claro que todas las observaciones así ejecutadas merecen la misma confianza, que no hay razones para preferir una á otra, y que por lo tanto todas deben entrar por igual ó tener igual influencia en la formación del valor que se adopte como más probable; y el sentido común, de acuerdo con el Método de mínimos cuadrados, resuelve constantemente los numerosos casos análogos que se presentan en la vida práctica, estableciendo como verdad axiomática que se debe « tomar el promedio », es decir, que el valor más probable es la *media aritmética* de los valores observados.

De modo que si se han hecho n observaciones, y llamamos $O_1, O_2, \ldots O_n$ los valores observados, el valor más probable será:

$$V_p = \frac{O_1 + O_2 + \ldots + O_n}{n}.$$

Ejemplo practico — Desde una estación próxima á la portada principal de la Universidad se observó 12 veces consecutivas el azimut magnético de una señal (asta de bandera de la portada de la Ermita del Monserrat), obteniendo los siguientes resultados:

1	188° 0′ 45″	7	188° 6′ 15″
2	0 15	8	7 15
3	3 30	9	5 00
4	4 15	10	5 00
5	6 15	11	7 30
6	6 15	12	5 45

Sumando estos valores y dividiendo la suma por 12, se obtiene 188° 04′ 50″ por valor más probable de dicho azimut.

En el caso anterior se dice que las observaciones son de igual precisión, ó tienen el mismo *peso*; empleándose este último término en idéntica acepción á la que se le da comunmente cuando se dice que la opinión de un cierto individuo sobre un asunto en que se le reconoce por muy competente, « es de mucho peso ». El peso es, pues, un número que nos indica el grado de confianza que podemos tener en una observación. Es evidente que no pueden tener las mismas probabilidades de acercarse á la verdad la medida de una alineación hecha en terreno llano y despejado que la de otra situada en terreno quebrado y cubierto de espesa vegetación, ó alcanzarse la misma precisión midiendo un ángulo una sola vez que midiéndolo 5 veces, y que las observaciones de un operador diestro, ó las hechas con un buen instrumento, merecen más confianza que las de un principiante inexperto, ó las realizadas con malos aparatos, etc. Esto debe, por lo tanto, tenerse en cuenta, asignando pesos distintos á las observaciones cuando ellas se hallan en las referidas circunstancias. La práctica del operador le permitirá estimar el valor relativo de las observaciones y fijar en cada caso la serie de números que manifiestan este valor; y cuando se trata de observaciones hechas sobre una misma magnitud, en iguales circunstancias pero distinto número de veces, este número se adopta como peso de la observación respectiva; por ejemplo, medido un ángulo 7 veces se obtuvo como valor (tomando el promedio de las siete observaciones) 35° 27′ 00″; y medido en las mismas condiciones 3 veces resultó valer 35° 28′ 30″; el peso del primer valor observado es 7, y el del segundo 3.

Se demuestra en el Método de mínimos cuadrados que para obtener el valor más probable en el caso de *pesos desiguales* hay que modificar la regla de la media aritmética en esta forma: Se multiplica cada observación por su peso, y se divide la suma de los productos por la suma de los pesos.

Siendo $O_1, O_2, \ldots O_n$ los valores observados, y $p_1, p_2, \ldots p_n$ los pesos respectivos, se tiene

$$V_p = \frac{p_1 O_1 + p_2 O_1 + \ldots + p_n O_n}{p_1 + p_2 + \ldots + p_n}$$

Ejemplo — En el caso del ángulo que se acaba de referir, resulta

$$\frac{7 \times 35^\circ 27' 00'' + 3 \times 35^\circ 28' 30''}{7 + 3} = 35^\circ 27' 27''$$

como valor más probable.

Cuando las observaciones no son *directas*, es decir, que no se hacen sobre la misma magnitud cuyo valor se desea conocer, sino que esta es una función de las observadas, como cuando se trata de averiguar el valor del ángulo que es suma ó diferencia de otros dos que se han medido; é igualmente cuando no son *independientes* unas de otras,

sino que comprenden varias magnitudes relacionadas entre sí por ciertas condiciones, como cuando se han medido dos ángulos y también el que es (y por tanto debía dar) la suma ó diferencia de aquellos, ó los ángulos de un triángulo plano, que deben sumar 180°, ó los que forman una vuelta de horizonte que deben sumar 360°, ó los desniveles parciales en un circuito cerrado de nivelación, cuya suma algebráica debe ser nula, hay que emplear otros métodos especiales y más complicados, para determinar el valor más probable de tales magnitudes; y se dice entonces, en estos casos de magnitudes *condicionadas*, que se hace la *compensación* ó *ajuste* del sistema de valores observados, ó de sus errores.

Dr. A. Ruiz Cadalso.

(Continúa)

BIBLIOGRAFIA

En esta sección se acusa recibo y se comentan las obras que se nos remite, dedicándose especial atención á las que se recibe por duplicado.)

OBRAS

La filatura del cotone — *Manuale teórico-pratico dell' ingegnere* GAUDENCIO BELTRAMI, *Direttore di filatura* — Ulrico Hoepli, editor; Milán, 1905 — Precio, 6,50 liras.

Es un volúmen recientemenee aparecido de la colección de *Manuali Hoepli*. Lo constituyen unas 600 pájinas de testo, i 196 figuras i 42 tablas intercaladas en el mismo.

Previas unas nociones de mecánica industrial, el autor estudia los algodones de diversas procedencias, de los puntos de vista físico, químico i comercial; analiza luego el *titulado* (*titulo* ó número del *hilado*), el *estirado* i *acoplamiento*; entra enseguida á tratar la *filatura*, esto es, la *preparación* i el *hilado* del algodón (batanes, golpeadores, carda, &); examina la disposición de las máquinas de *estirar*, las *peinadoras*, los *bancos de husos*, los *telares de hilar* automáticos, contínuos, &; el *retorcimiento* de los hilados, la preparación de las madejas, el empaquetado, &.

Termina estudiando las condiciones á que debe satisfacer una buena hilandería (situación, edificio, fuerza motriz, trasmisiones, caldeo i ventilación, higrometría, alumbrado, determinación de la maquinaria ocurrente en una hilandería — con un ejemplo práctico; — costes de plantel i esplotación; mano de obra necesaria, &).

Tratándose de un técnico con largos años de práctica en las hilanderías italianas, su trabajo presenta hermanadas la teoría con la práctica, lo que le hace realmente útil para los que se dedican á esta industria tan importante, que empieza á desarrollarse entre nosotros con proyecciones de una amplitud tal que permiten vislumbrar desde ya un porvenir importantísimo para la misma.

S. E. Barabino.

R. E. Mathot, Manuel pratique des Moteurs á gaz et gazogénes — París, Ch. Béranger, Editeur.

« El desarrollo del motor á gas ha sido rápido. En pañales aún con Lenoir, era ya un bello adolescente con Beau de Roches y Otto, en 1876, hallándose en la flor de la edad en 1889, cuando Delamarre-Deboutteville realizaba su motor mono-cilíndrico de 100 caballos; hoy se halla en toda su fuerza, cuando los gasógenos y los altos hornos alimentan máquinas á doble efecto de 1000 y 1500 caballos y que estas poderosas máquinas accionan alternadores, telares, trenes de laminadores, etc., con igual éxito.

« El antiguo pequeño motor á gas se ha convertido en rival de la máquina á vapor; en lucha franca se ha llevado el derecho de coexistir á su lado.

« Ingenieros hay que predicen que el gas derrotará al vapor en el campo industrial; es ésta una ilusión, puesto que ambos competidores poseen sus ventajas especiales, particulares y genéricas, y siempre hallarán clientela uno y otro.

« El motor á gas tiene á su favor el mayor rendimiento que la teoría le ha asignado hace tiempo y que yo constataba aún hace días, prácticamente, en pruebas que verificábamos en colaboración con Mr. Mathot, en Deutz, sobre un motor Otto de 200 caballos, á doble efecto, y que solo consumía 326 gramos de carbón por caballo-hora efectivo; la instalación de esta hermosa máquina y de su gasógeno á aspiración requiere menor espacio que un motor á vapor, su caldera y su chimenea, y no cuesta más por cierto; en cambio, sería tal vez atrevido pretender que el grupo á gas presente la misma seguridad de funcionamiento y la misma facilidad de marcha que el grupo á vapor.

« Para ello se requiere una instalación perfecta y cierta práctica en el manejo de los aparatos: ella se adquiere fácilmente, pero no todos la tienen.

« Mr. Mathot es un maestro en este arte: pero no es celoso de su saber, y consiente en difundirlo, y en formar alumnos.

« Tal es el objeto de este pequeño libro. Tengo la seguridad que todos los que emplean motores á gas, harán una buena acogida á este manual práctico que me es grato presentar al público y que le recomiendo sin temor ».

Las que anteceden son las palabras con que el afamado Aimé Witz presenta al público la obra de M. Mathot, y que excusan toda ponderación posible de nuestra parte, por lo cual nos concretaremos á decir que la obra se compone de XV capítulos, en los cuales no hay desperdicio alguno. El primero trata de Fuerza motriz — Gastos de primer establecimiento — Explotación — Precios comparativos de instalación y explotación entre motores á vapor y motores á gas. Los que le siguen, tienen por títulos: Elección de un motor — Instalación de un motor — Fundaciones. Escapes — Circulación de agua — Lubrificación — Condiciones para el buen funcionamiento de un motor — Puesta en movimiento del mismo — Perturbaciones en su funcionamiento. Medios de remediarlas — Motores á gas pobre — Gases pobres — Gasógenos bajo presión — Gasógenos por aspiración — Motores á petróleo y á esencias varias — Elección de una instalación.

En todos estos capítulos reina una claridad y sencillez de exposición tales que, en ciertos casos, casi harían supérfluas numerosas viñetas de las que acompañan el texto.

Es indudable que la obra responde muy bien á lo que debe ser un manual destinado á guiar al industrial, al ingeniero y al constructor, para la elección, instalación, funcionamiento y conservación de motores á gas y gasógenos.

Ch.

MISCELÁNEA

Ingenieros Jorge Navarro Viola y Francisco Trelles: Hállanse de regreso, después de un provechoso viaje por Europa y los EE. UU. del Norte, los ingenieros Navarro Viola y Trelles, los que emprendieron esta nueva gira con fines comerciales de índole profesional.

Ellos se proponían, en efecto, entrar en relaciones con importantes casas industriales europeas y norte-americanas en la especialidad de maquinaria electrotécnica, con el deseo de establecer en esta Capital una casa dedicada á instalaciones eléctricas de toda clase, anexa á una oficina técnica para todos los asuntos del ramo, siéndonos grato constatar el éxito obtenido por las gestiones de estos jóvenes ingenieros argentinos que, siguiendo las huellas de contados colegas, como ser los Varela, Nocetti, Carranza, etc., dedican sus actividades á empresas industriales que no solo condicen con las aspiraciones propias de quienes han hecho estudios técnicos serios, sino que han de contribuir á la mayor prosperidad del país así como á la satisfacción de un justificado amor propio nacional en cuanto ellas ponen en evidencia que nuestras grandes iniciativas de trabajo no han de ser obra esclusiva de los de fuera.

Los ingenieros Navarro Viola y Trelles han regresado con un cargamento de maquinas y útiles, en cuya lista hay desde elegantes ventiladores hasta poderosos motores; y se ocupan en estos momentos de establecerse en un local apropiado.

Hacemos votos porque un bien merecido éxito corrone los esfuerzos de estos dos animosos profesionales.